الفصل الأول

مفاهيم أساسية



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

سلاح ا ندسة

يعتبر سلاح الهندسة من أهم الأسلحة ذات التأثير البالغ على مختلف مراحل المعركة وتحت كل الظروف. إذ أن مهمة سلاح الهندسة تبدأ من اللحظة التي يبدأ فيها التخطيط للعملية، وتستمر في مرحلة التحضير وأثناء سير القتال وبعد تمام المعركة في إزالة آثار الحرب.

وتختلف طبيعة عمل المهندسين العسكريين من معركة إلى أخرى حسب ظروف القتال وطبيعة مسرح العمليات وأعمالهم في المعركة الهجومية غيرها في المعركة الدفاعية أو في عمليات الانسحاب. كما أن مسرح العمليات ذا الطبيعة الصحراوية يختلف عن المسح الجبلي أو المناطق الزراعية أو المدن.

الواجبات العامة لسلاح الهندسة:

تتلخص واجبات سلاح الهندسة خلال مراحل المعركة بالنقاط التالية:

- الاستطلاع الهندسي: الذي يركز على جمع المعلومات وتحليلها لمعرفة الحقائق المتعلقة بـ:

الأرض: طبيعتها والموانع الطبيعية فيها كالمرتفعات والجبال والتلال وتماسك التربة والمستنقعات والممرات المائية والقنوات كما تحدد الغابات والأحراش إن وجدت وتستكشف مصادر المياه والآبار الموجودة بالمنطقة...

العدو: أي نقاطه القوية ودشمه وتحصيناته وطرق اقترابه مع دراسة أفضل السبل للتغلب عليها وتدميرها، ويقوم أيضاً بتحديد حقول الألغام المعادية وحدودها وعمقها وطبيعة الموانع المختلفة مع الحلول المقترحة للتغلب عليها وفتح الثغرات بها.

ويتم الاستطلاع الهندسي بالرصد، والدوريات الهندسية، والتنصت، والتصوير، كما يتم الاستطلاع بالقوة (كمائن - إغارات...).

ويراعى استمرار ومتابعة أعمال الاستطلاع الهندسي خلال مراحل القتال المختلفة فقد يفاجأ التشكيل المقاتل بعوائق أثناء مناورته القتالية في عمق العدو ومما يدعو إلى تدخل المهندسين لإيجاد حل أو مخرج لمثل هذه المواقف. كما أنه يجب أن يتسم الاستطلاع بالدقة وسرعة نقل المعلومات إلى الهيئات المختصة لتحليلها ودراستها واستخلاص النتائج منها.

- إدامة حركة القوات الصديقة واستمرارها: من خلال إزالة كل ما يعترض طريق قواتنا من عوائق وموانع سواء كانت من صنع البشر أو تفرضها طبيعة أرض المعركة وذلك قبل وأثناء التماس مع العدو وضمن أقل فترة زمنية ممكنة.

ويشكل ذلك فتح الثغرات في حقول الألغام التي وضعها العدو أمام مواقعه الدفاعية ومهاجمة النقاط الحصينة ونسف أبواب وأبراج المعاقل القوية... وكذلك إقامة الجسور والأطواف التي يتم مرور القوات فوقها خلال مراحل الاقتحام بالإضافة إلى إنشاء الطرق والممرات اللازمة لتحرك القوات.

- منع القوات المعادية من التقدم: عن طريق وضع الموانع اللازمة (حقول ألغام - عبوات ناسفة - خنادق دبابات - شراك خداعية...) والتي تغلق جميع المحاور المحتمل مرور العدو من خلالها، بالإضافة إلى نسف وتدمير الجسور التي يستخدمها العدو في تحركاته ونقل إمداداته.
- إنشاء الدشم والتحصينات: القوية وحفر الخنادق والملاجئ سواء في المواقع الدفاعية الصديقة أو في المواقع الدفاعية الجديدة التي تم اقتحامها.
- إزالة العبوات الناسفة والشراك الخداعية: التي يبثها العدو أو يتركها خلفه عند الانسحاب بعد اقتحام مواقعه وخاصة في المناطق المبنية أو المحصنة.
- إزالة القنابل والصواريخ والقذائف: التي قد تسقط وسط القوات دون أن تنفجر مما يجعلها خطراً على حياتهم وعلى سلامة أسلحتهم ومعداتهم.
- إجراء أشكال مختلفة من الهندسة الميدانية: في المناطق الإدارية، ومن هذه الأعمال الإجراءات التالية:
  - ✓ العمل على صيانة الطرق الحربية والمطارات العسكرية.
  - ✓ حفر المرابض ومواقع المدفعية والأسلحة المتوسطة والثقيلة الأخرى.
  - ✓ تجهيز الأماكن الصالحة لتكديس الذخيرة.
  - ✓ تجهيز وإعداد مراكز القيادة ومراكز السيطرة والتحكم والمواصلات.
  - ✓ إجراء التدابير الهندسية الخاصة بالإخفاء والتمويه والخداع.
  - ✓ المعاونة في إقامة الوسائل الواقية ضد الهجمات النووية أو وسائل وأسلحة الدمار الشامل (الكيميائية - البيولوجية...).

عمل وحدات الهندسة:

تعمل وحدات الهندسة خلال سير العمليات القتالية إما:

- كوحدات هندسة عسكرية مستقلة.
- كوحدات هندسة عسكرية في تشكيل أسلحة مشتركة.
- تنفيذ العمليات الخاصة.
- كوحدات مشاة عادية وذلك عندما لا تكون الوحدات المقاتلة محتاجة لأي جهد هندسي خلال فترة زمنية محددة.

ا تفجرات

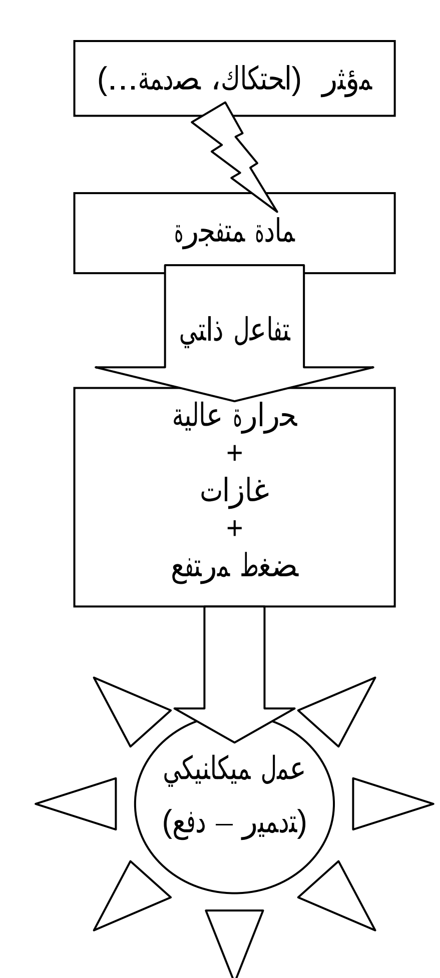
مقدمة في المتفجرات :

لم يذكر التاريخ متى بدأ استخدام أول مادة مفرقعة، وربما كانت النيران اليونانية الشهيرة التي ظهرت في بلاد اليونان سنة ٦٧٣ ميلادية شيئا يشبه المفرقعات أو الألعاب النارية ، وقد ظهر سنة ١٣٠٠م مخلوط مكون من فحم الكربون والكبريت وملح البارود (نترات البوتاسيوم) ، وكان هذا المخلوط حتى سنوات عديدة هو المادة الوحيدة المتفجرة والمعروفة باسم البارود الأسود .

وقد عرفت أوروبا البارود الأسود سنة ١٣١٣م كمادة دافعة للمقذوفات على يد راهب ألماني ، ولكن اغلب الظن أن العرب كانوا أسبق الناس إلى معرفته واستخدامه في حروبهم قبل ذلك بنصف قرن تقريبا حيث ذكر ابن خلدون أن أحد ملوك العرب استخدمه في الحرب سنة ١٢٧٣م.

تطورت المتفجرات كمادة يمكن استخدامها كمصدر للطاقة في أغراض التدمير في النصف الأخير من القرن التاسع عشر حيث توصل العالم السويدي الفريد نوبل سنة ١٨٦٧ إلى إعداد مركب النيتروجلسرين .

قام العلماء بعد ذلك بتطوير المتفجرات باستخدام النيتروجلسرين وإضافته إلى مواد أخرى والتوصل إلى أنواع كثيرة أخرى كما ظهرت مركبات خالية تماما من النيتروجلسرين ، وتستخدم المتفجرات حاليا بصورها المختلفة في الحروب ، كما تستخدم أيضا أنواع منها بصورة آمنة في الأعمال المدنية



تعريف المواد المتفجرة:

هي عبارة عن مواد صلبة أو سائلة أو غازية قابلة عند تعرضها إلى عامل خارجي (صدمة، احتكاك، حرارة...)، للتحول السريع الذاتي الانتشار الذي يعطي كمية كبيرة من الحرارة والغازات خلال فترة وجيزة من الزمن وبالتالي إلى ارتفاع هائل في الضغط مما يؤدي إلى عمل ميكانيكي يكسر ويفتت ويرمي ما يحيط به من أجسام.

ولكن لا بد من إبداء بعض الملاحظات حول هذا التعريف:

- بعض المواد المتفجرة (المواد البادئة) لا تولد سوى كمية ضئيلة من الغازات عند تفككها أما سبب انفجارها فيعود إلى التسخين السريع للهواء الذي يكتنفها بفضل الطاقة الناجمة عن تفكك المادة المتفجرة.

- لا يعني أن كل تفاعل كيميائي يولد طاقة حرارية كبيرة يؤدي إلى انفجار لأن الانفجار يتطلب تولد هذه الطاقة في وقت قصير جداً فالحرارة التي ترافق انفجار أشد المواد المتفجرة قوة هي من ٧ إلى ١٧ مرة أقل من الحرارة التي يولدها احتراق كمية موازية من البترول (كلغ واحد من البنزين = ١١,٦ من إل ت.ن.ت).

- خلافاً للمحروقات العادية لا تحتاج المواد المتفجرة إلى أوكسجين الهواء أثناء تحولقياسية بفعلغازية (كلغ واحد من البنزين يتطلب ١٦كلغ من الهواء). أما في المواد المتفجرة فمصدره هو المواد المتفاعلة نفسها.

هذه الأمور إلى جانب السرعة الفائقة للتحول الكيميائي تجعل من المواد المتفجرة مصدراً مركزاً لقوى هائلة.

إذن المتفجرات هي عبارة عن مركبات كيميائية أو خلائط فيزيائية ، تحتاج إلى محرض خارجي كي تتحول من حالتها التي عليها إلى الحالة الغازية خلال فترة زمنية قياسية ، منتجة ضغط وحرارة عالية ودوي يسمى الانفجار .

وبعبارة أخرى هي مواد قابلة للتحول من الحالة التي تكون عليها إلى الحالة الغازية خلال فترة زمنية قياسية بفعل محرض خارجي .

ومن خلال المفاهيم: تبرز لدينا بعض الأسئلة يجدر بنا التعرف على أجوبتها لمحاولة تفسيرها ولمعرفة مضمونها : ما الفرق بين المواد الكيميائية و الخلائط الفيزيائية ؟ وما هو المحرض الخارجي وهل هو نوع واحد ؟ وما هو الفرق بين الانفجار والاحتراق ؟

ما الفرق بين المركبات الكيميائية و الخلائط الفيزيائية ؟

أما عن المركبات الكيميائية فهي ناتج ترابط الذرات لعناصر مختلفة في جزئ جديد ذو خواص جديدة ، وبالنسبة للخلائط الفيزيائية فعند إضافة العناصر لبعضها البعض ينتج عنها مادة يحافظ كل عنصر فيها على خصائصه ، ومثال ذلك خلط الماء والملح فينتج ماء مالح يمكن فصلهما عن بعض بحيث يبقى كل عنصر محتفظ بخواصه .

تعريفات ومفاهيم :

- المحرض الحرارية: هو عبارة عن محفز ومهيج من خارج جسم المادة تتأثر به المادة المتفجرة لتتحول إلى كمية هائلة من الغازات كما ذكرنا أعلاه وهذا المحرض يعتبر بمثابة بادئ للانفجار أو ما نسميه بالصاعق .

- الموجة الانفجارية : هي الغازات الناتجة عن الانفجار والتي تشكل الصدمة الانفجارية لما حولها مصحوبة بخصائص هذه الموجة كما سيأتي تفصيلها.
- الصدمة الحرارية : وهي عملية تسخين المادة ومن ثم تبريدها فجأة أو العكس .

لذا عند التعامل مع المتفجرات يجب أخذ الحذر من التعامل معها في وجود أحد أنواع المحرضات، لذلك عند التعرف علي المتفجرات يجب مراعاة التالي:

١. التعرف عليها أو فحصها بأقل كمية ممكنة ٠,٥ـ ٢ غرام .
٢. فحصها عبر وسيط مثلا إذا أردنا فحص خاصية الاحتراق للمادة المتفجرة فإننا نقوم بأخذ كمية صغيرة منها ووضعها على ورقة ومن ثم نقوم بإحراق الورقة ، ولا نقوم بتقريب الشعلة إلى المادة مباشرة .
٣. أقل عدد من الأشخاص و الأعضاء فإذا كان يكفي شخص واحد فلا يصح أن يكون هناك شخص آخر وإذا لزمت يد واحدة فلا يجب أن أقرب بقية الأعضاء .

المميزات العملية للمواد المتفجرة:

١. القدرة: هي كمية الطاقة الحرارية المستعملة في عمل محدد، وهي متعلقة بالميزان الأوكسيجيني للمادة المتفجرة. يتوقف على هذا المصطلح قدرة القذف.
٢. القصم: هي قدرة المادة المتفجرة على تحطيم المواد المحيط بها وهي تتناسب مع كثافة المادة وسرعة انفجارها = $P = d.v2$ حيث أن d هي كثافة المادة و v سرعة انفجارها.
إن مادتين لهما نفس القدرة ليس من الضروري أن تعطيا نفس النتيجة.
٣. الحساسية: هي الطاقة اللازمة لإحياء التفاعل الانفجاري. وتختلف هذه الطاقة باختلاف مصدرها فقد تكون ناتجة عن صدمة أو احتكاك أو شرارة أو موجة انفجارية.
٤. القطر الحرج: وهو القطر الأدنى للحشوة المتفجرة وأقل منه لا يمكن أن يحدث انفجار في الحشوة لأن الموجة الانفجارية لا يمكن أن تأخذ مجراها.
٥. مقاومة الماء والرطوبة: وهذا يعني مقاومة المادة لامتصاص الرطوبة والاحتفاظ بها، وكلما كبرت هذه المقاومة كلما ذادت الثباتية والكفاءة. فبعض المواد المتفجرة تحتوي على أملاح ماصة للماء أو تتفكك بواسطة الماء والرطوبة مما يؤدي إلى عدم صلاحيتها.
٦. مقاومة الحرارة والبرودة: لهذه الناحية أهمية كبيرة لاسيما عندما تستعمل المتفجرات في المناطق الباردة أو الحارة. فالحرارة يمكن أن تتسبب بتغييرات مهمة في المتفجرات فمن الممكن أن يميع المتفجر أو يصبح أقل صلابة، وهذا يؤدي إلى زيادة الضغط، وبالتالي زيادة الكثافة. كما ويمكن أن تنفصل بعض المواد الموجودة

في المواد المتفجرة وخاصة التي تحتوي على مواد دهنية. والبرودة تضعف قوة المادة المتفجرة، ويزيد التجمد من حساسيتها للصدم.

٧. الضغط: تؤثر كثافة المادة المتفجرة بشكل كبير على حساسية الصعق وسرعة التفجر، لهذا يجب التأكد من أن الكثافة لا تتجاوز الكثافة الحرجة من جراء الضغط الناتج عن رصف المتفجرات أثناء فترة التخزين.

٨. الرشح: وخصوصاً إذا كانت المادة المنفصلة حساسة (الديناميت الذي يرشح النيتروغليسرين عندما يكون تصنيعه رديئاً).

٩. تفاعل مكونات الخلائط المتفجرة: قد تتفاعل بعض المكونات مع بعضها مما يؤدي إلى تلف المادة المتفجرة أو ينتج مواد حساسة أو تزيد من حساسية المادة للانفجار التلقائي.

١٠. الشوائب: إن وجود الشوائب (الحوامض...)، قد يؤدي إلى تلف المادة أو تفاعلها مع الوعاء الذي يحويها.

١١. الانفجار بالعدوى: هي قدرة مادة متفجرة على نقل الانفجار إلى مادة أخرى موضوعة على مقربة منها دون أن تلامسها. إن عملية نقل الانفجار من حشوة إلى حشوة أخرى تتعلق بالأمور التالية:

- سرعة الموجة الانفجارية للمادة المتفجرة المانحة.
- حساسية المادة المتفجرة المستقبلة.
- الحاجز بين المادتين.
- وضعية الحشوات من بعضها.

١٢- سمومية الغازات الناتجة: أخطر الغازات الناتجة عن الإنفجارات هي أكسيد الكربون وهو عديم اللون والرائحة والطعم. ففي الإنفجارات في الهواء الطلق تتبدد الغازات بسرعة، أما في الأماكن المقفلة كالسراديب والملاجئ فلا تتبدد بسهولة لذا يظل جو التنفس خطراً لمدة طويلة إذا لم تؤمن تهوية المكان.

المواصفات العامة لاختيار المواد المتفجرة:

لكي تكون مناسبة للإستعمال في المهمات العسكرية على المواد المتفجرة أن تملك بعض الخصائص:

١. أن تكون رخيصة الثمن وسهلة الإنتاج بتوفر المواد الأولية لتصنيعها.
٢. أن تكون غير حساسة نسبياً للصدمة أو الاحتكاك، ولكن قادرة على التفرقع بمفرقعات سهلة التحضير.
٣. أن تكون قادرة على التدمير.
٤. يجب أن تكون مستقرة إلى حد كاف لتخزينها لفترات طويلة عند درجات حرارة متدنية وعالية جداً.
٥. يجب أن تكون عالية الكثافة. (الوزن/الحجم).
٦. يجب أن تكون مناسبة للاستعمال تحت الماء أو في المناخات الرطبة.
٧. يجب أن تكون قليلة السمومية عند تخزينها واستعمالها وتفجيرها.

تحديد نوع المواد المتفجرة: هي عملية مطابقة الهدف الخاص المراد تحقيقه مع القدرة النسبية للمادة المتفجرة. كما تراعى كل الخصائص السابقة عند الاختيار.

يحتوي الجدول التالي على معلومات تتعلق بخصائص الاستعمال لكثير من المواد المتفجرة الموصوفة لاحقاً:

المادة	الاستعمال	سرعة الانفجار	معامل القدرة النسبية	سمومية الغازات	مقاومة الماء والرطوبة
البارود الأسود	فتيل الأمان	٤٠٠	٠,٥٥	خطير	ضعيف
نيترات الأمونيوم	حشوات الحفر	٢٧٠٠	٠,٤٢	خطير	ضعيف
الأماتول ٢٠/٨٠	حشوات التحريض	٤٩٠٠	١,١٧	خطير	ضعيف
ديناميت أم١	حشوات التدمير	٦١٠٠	٠,٩٢	خطير	حسن
الفتيل الصاعق	التذخير	٧٣٠٠-٨١٠٠	-	غير مؤثر	
ت.ن.ت	حشوات التدمير المتفجرات المركبة	٦٩٠٠	١	خطير	ممتاز
تتريتول ٢٥/٧٥	حشوات التدمير	٧٠٠٠	١,٢	خطير	ممتاز
تتريل	حشوات التحريض المتفجرات المركبة	٧١٠٠	١,٢٥	خطير	ممتاز
بنتوليت ٥٠/٥٠	حشوات التحريض	٧٤٥٠	-	خطير	ممتاز
نيترو غليسرين	الديناميت التجاري	٧٧٠٠	١,٥	خطير	جيد
س٤	حشوات القطع حشوات التدمير	٨٠٠٠	١,٣٤	غير مؤثر	ممتاز
بنتريت	الفتيل الصاعق الصواعق حشوات التدمير	٨٣٠٠	١,٦٦	غير مؤثر	ممتاز
أر.دي.أكس	الصواعق المتفجرات المركبة	٨٣٥٠	١,٨	خطير	ممتاز

تصنيف المتفجرات

أولاً : من حيث حالة وجودها في الطبيعة (أي بعد تصنيعها) :-

١. صلبة : وإما أن تأتي حبيبات أو قوالب مضغوطة، مثل (TNT- ̊RDX- تترايل - ..)
٢. عجينية : مثل (C4- C3 – الهوكسجين – الجلجنيت – الديناميت ..) .
٣. سائلة : مثل نيتروجلسرين .
٤. غازية : مثل غاز الميثان .

ثانيا : حسب استخدامها :

تصنف المتفجرات حسب استخدامها ووظيفتها إلى مواد محرضة ، مواد قاصمة مواد دافعة ، مواد حارقة ، دخانية .

ثالثا : حسب تركيبها :-

تصنف المتفجرات حسب تركيبها أي بحسب المواد الداخلة في التفاعل ونوع التفاعل كما أشرنا أعلاه إلى مركبات كيميائية وخلائط فيزيائية .

رابعا : من حيث السرعة :-

ونقصد هنا بالسرعة أي سرعة المادة في التحول إلى الحالة الغازية .

١. بطيئة التحول :

ويكون تحول هذه المادة احتراقاً عادياً في الهواء الطلق وينفجر في حال ضغط المادة أو إشعال كمية كبيرة منها أو صعقها بواسطة صاعق عسكري في بعض المواد . وهو ما نسميه بالانفجار الميكانيكي وتصل سرعة الاحتراق إلى ١٠٠٠م/ث فما دون . ومن الأمثلة على المتفجرات بطيئة التحول :

نيتروسيليلوز تستخدم للدفع في الطلقات ، ولنقل الشعلة في الفتائل .

الكوردايت يوجد في الحشوة الدافعة لقذيفة (آر بي جي) .

البارود الصلب – للصواريخ .

الالستول ويستخدم للدفع في قذائف المدفعية .

وفي مجملها تستخدم كحشوات دافعة ، ويلعب النيتروسيليلوز دور أساسي فيها ، بل طورت الحشوات الدافعة ولا سيما للصواريخ. بإضافة مواد تزيد من فاعلية الحشوات الدافعة مكونة عدة أنواع لها .

أنواع الحشوات الدافعة :

- أحادية القاعدة: و يدخل في تركيبها النيتروسيليلوز.
- ثنائية القاعدة: ويدخل في تركيبها النيتروسيليلوز و النتروغلسرين
- ثلاثية القاعدة: ويدخل في تركيبها النيتروسيليلوز النتروغلسرين ومادة تحوي طاقة كبير مثل النتيروجيليكول H.M.X-RDX لا تزيد عن ٥% .
- رباعية القاعدة: ويدخل في تركيبها النيتروسيليلوز و مواد مؤكسدة تتكون من مواد بوليميرية رابطة كوقود.

وهناك حشوات دافعة سائلة مادة مؤكسدة مثل حمض النيتريك أو بيرو كسيد الهيدروجين أو الأكسجين أو غازات النيتروجين... ومادة مختزلة (الوقود) مثل الهيدرازين والكحول وغيرها من المواد سريعة الاشتعال.

٢. سريعة التحول :

- وهي المواد و الخلائط التي تتحول من الحالة التي تكون عليها إلى الحالية الغازية بسرعة كبيرة جداً تتراوح ما بين (١٠٠٠ – ١٠٠٠٠ م/ث) تقريبا .
- وتقسم هذه المواد إلى ثلاثة أقسام حسب حساسيتها للمحرضات ، علما أن كل المواد المتفجرة في مجملها حساسة للمحرضات ولكن تتفاوت نسبة الحساسية من مادة إلى أخري ، ولا تعني الحساسية سرعة أكبر في التحول ، فمثلا نجد أن المواد النصف حساسة إجمالا أسرع من المواد الحساسة .

تصنيف المواد السريعة التحول :

- **مواد حساسة :**
- وهي المواد التي تكون حساسة لأي محرض خارجي مثل(فولمينات الزئبق - أزيد رصاص ...) وسرعتها تقريبا ٥٠٠٠م/ث .

*** مواد نصف حساسة :**

- وهي مواد تملك استقرار كيميائي نوعاً ما ولكنها حساسة للموجة الانفجارية ، وهي سريعة جداً من أسرع المواد المتفجرة ، مثل (R.D.X - بيتان – تترايل) تصل سرعتها تقريبا ٨٠٠٠-٩٠٠٠ م/ث .

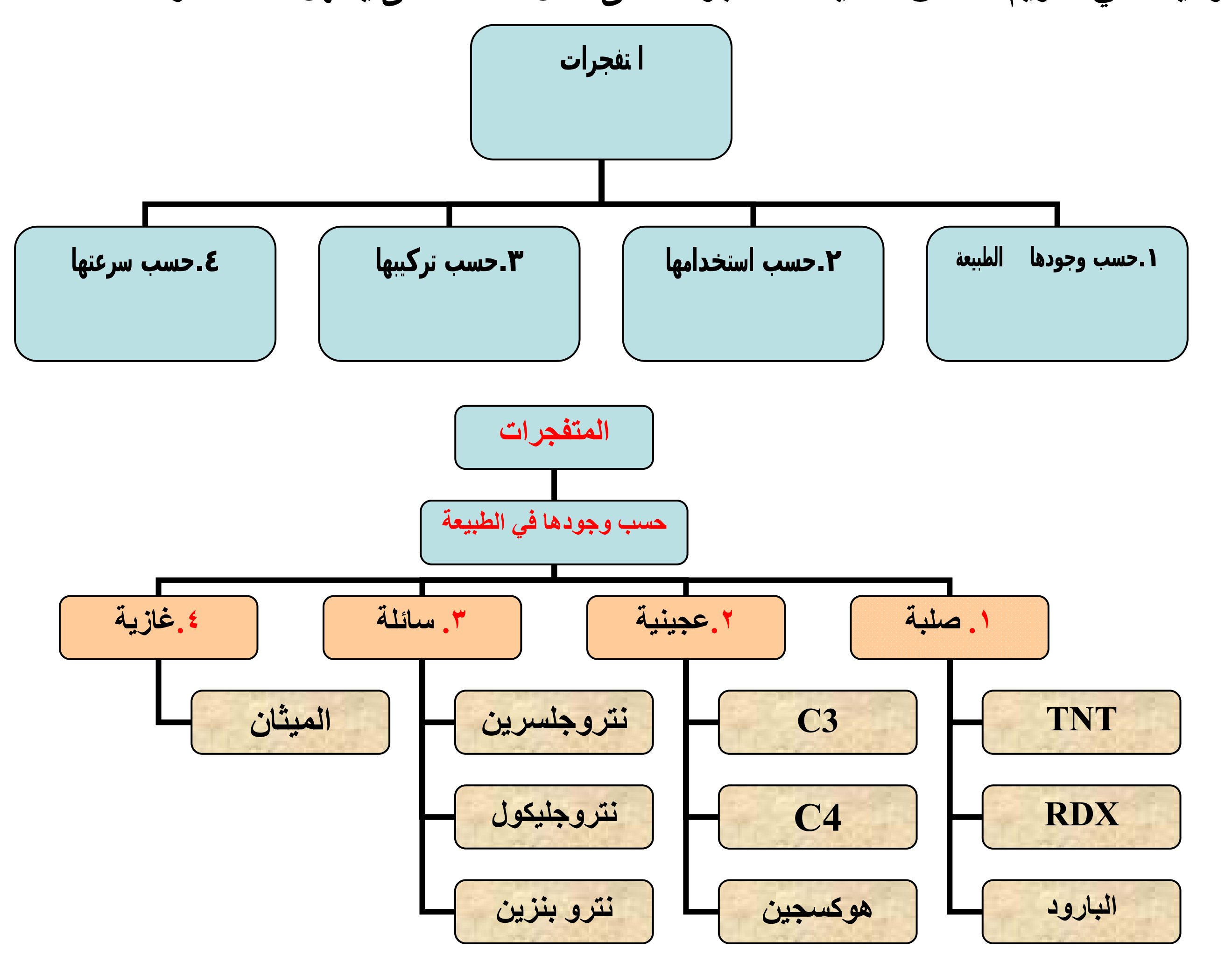
- **مواد ضعيفة الحساسية :**

- وهي مواد متفجرة تملك استقرار كيمائي حيث أنها لا تتأثر إلا بموجة انفجارية كافية لصعقها وهي آمنة نسبيا في التعامل معها ، مثل (TNT – C4 – C3 – الديناميت – الامونال ...) تصل سرعتها من ٤٠٠٠ إلى ٧٠٠٠ م/ث .

- هذا الجدول يوضح أنواع المواد وأماكن تواجدها في الآلة الحربية واستخدامات كل نوع منها

السرعة	نوع المادة	مجالات الاستفادة	وجودها
بطيئة	بارود ، كوردايت ، ألستول	قذف ، دفع ، نقل شعلة	في الطلقات ، في الفتائل الاشتعالية ، حشوات الدفع الصاروخية ، عبوات شعبية (أكواع)
سريعة	مواد حساسة	محرض للمواد المتفجرة	في الصواعق ، كبسولات الطلقات ، تدخل في تركيب بعض المواد ضعيفة الحساسية (ديناميت) ويمكن استخدامها كعبوة (ثلج أبيض) .
	نصف حساسة	نقل موجة انفجارية ، حشوات مساعدة	الفتائل الانفجارية ، الألغام الفردية والبحرية ، تدخل في تركيب بعض المواد مثل C4 حشوة مساعدة في الصواعق
	ضعيفة الحساسية	مادة متفجرة ، للتخريب والتدمير والقطع والخرق	فالرؤوس الحربية للصواريخ والقذائف ، في الألغام ، في القنابل ، في العبوات الناسفة .

واليك أخي الكريم ملخص تصنيف المتفجرات على شكل مخطط حتى يسهل استحضارها :



- المتفجرات
  - حسب
    - محرضة
      - فولمنات
      - أزيد
    - قاصمة
      - TNT
      - C4
    - دافعة
      - د دخاني
      - دخاني
    - حارقة
      - دخانية
        - قنابل
        - قنابل
      - الثرميت
      - النابالم

- المتفجرات
  - حسب تركيبها
    - مركبات كيميائية
      - TNT
      - نتروجلیکول
    - خلائط فيزيائية
      - البارود الأسود
      - متفجر الأمونال



قال رسول الله $: (ما اغبرت قدما عبد في سبيل الله فتمسه النار)



حسب سرعتها

- بطيئة التحول
  - البارود الدخاني
    - البارود الأسود
  - البارود اللادخاني
    - الكروديات
    - نتروسيليلوز
- سريعة التحول
  - حساسة
    - فولمنات الزئبق
    - أزيد الرصاص
    - بيروكسيد الأسيتون
  - نصف حساسة
    - RDX
    - بيتان
    - تترايل
  - ضعيفة
    - TNT
    - نتروجليكول
    - متفجر الأمونال



قال ﷺ : إن أرواح الشهداء في جوف طير خضر لها قناديل معلقة بالعرش ، تسرح من الجنة حيث شاءت ثم تأوي إلى تلك القناديل فاطلع إليهم ربهم إطلاعه فقال : هل تشتهون شيئًا ؟ فقالوا : أي شيء نشتهي ونحن نسرح من الجنة حيث شئنا ، ففعل بهم ذلك ثلاث مرات ، فلما



عملية الانفجار

الاحتراق:

تحترق أكثر المواد المتفجرة عندما تتعرض لمؤثر حراري (اللهب - التسخين...). وتتغير سرعة الاحتراق بتغير الضغط فكل ازدياد في الضغط يؤدي إلى ازدياد في تدفق الحرارة و بالتالي إلى زيادة سرعة الاحتراق.

فالمواد الدافعة تحترق في الهواء بسرعة ٥ م/ث ولكن عندما يزداد الضغط في غرفة الاحتراق لأي سلاح (خرطوشة - مدفع - صاروخ ...) فإن السرعة قد تصل إلى ٤٠٠ م/ث. كذلك الأمر عندما تحترق مادة متفجرة في وعاء محكم الإغلاق فإن الغازات الناتجة لا تستطيع التسرب بسهولة مما يؤدي إلى ارتفاع مفاجئ في الضغط يولد ذبذبة على سطح الاحتراق هذه الذبذبة ترفع من سرعة الاحتراق إلى ما فوق سرعة الصوت الأمر الذي يؤدي إلى حدوث الانفجار. عدا عن الضغط المرتفع الذي يعتبر عاملاً أساسياً في عملية تحول الاحتراق إلى انفجار يشكل التسخين المسبق للمادة المحترقة عاملاً مهماً أيضاً.

الانفجار: يتميز الانفجار بالخصائص التالية:

الموجة الانفجارية المنتقلة خلال المادة (٢٠٠٠ - ٩٠٠٠ كلم/ث).

السرعة الكبيرة التي يتم بها التفاعل مقارنة بالاحتراق.

ويحدث الانفجار من خلال إحدى الطرق التالية:

عند احتراق مادة متفجرة في وعاء محكم الإغلاق فإن الغازات الناتجة لا تستطيع الخروج بسهولة الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع كبير في الضغط عند سطح الاحتراق يولد ذبذبة تزيد من سرعة الاحتراق إلى أن تصل إلى سرعة الصوت عند ذلك تتكون موجة صادمة (الموجة الانفجارية) ويتم الانفجار.

عند احتراق كمية كبيرة من المواد المتفجرة كالديناميت مثلا فإن الاحتراق يتحول إلى انفجار.

هناك مواد شديدة الحساسية بمجرد تعرضها للهب يتحول احتراقها إلى انفجار (المواد البادئة).

عندما تنتقل الموجة الانفجارية خلال المادة المتفجرة.

إذا كانت الصدمة الأولية قوية و كافية فإنها بحركة موجية تعرف بالموجة الانفجارية و التي تؤثر في جميع كتلة المادة المتفجرة بدلا من اقتصارها على السطح.

أما إذا كانت الصدمة الأولية ضعيفة جدا وكان هناك ظروف غير مواتية (حاجز قوي - رطوبة...) فإن اختراق الموجة الصادمة يكف عن التسارع و ينتهي في الخارج دون أي تأثير أو تغيير في المادة المتفجرة المستقبلة.

من هنا فإن تحلل المواد المتفجرة يتم عبر طريقتين أساسيتين: الاحتراق والانفجار، تتميزان عن بعضهما بسرعة التفاعل أو بالوقت الذي يستغرقه كل منهما.

وهكذا عندما نريد الحصول على تأثيرات دفع باستخدام مادة متفجرة، علينا أن نجعلها تحترق احتراقا. أما عندما نريد الحصول على تأثيرات تدميرية فمن الضروري تفكيكها على شكل انفجار...

كيف يتم هذا التحول:

تتضمن المواد المتفجرة مصدرا للأوكسجين (كعامل مؤكسد) ووقودا (كعامل مختزل) وهذان العاملان إما أن يكونا على شكل مواد كيميائية منفصلة بعضها عن بعض وإما أن يكونا في نفس المادة الواحدة، وعندما تتعرض هذه المواد الكيميائية للحرارة، ينتج عن ذلك انتقال إلكتروني أو ما يسمى بتفاعل الاختزال والأكسدة. حيث تخسر ذرات الوقود الإلكترونات لتكسبها ذرات العامل المؤكسد. وترتبط خلال عملية التفاعل ذرات الوقود بذرات الأكسيجين المنطلقة من التفاعل المؤكسد لتكون منتجات للتفاعل ثابتة مستقرة وتكون الروابط الكيميائية الجديدة المتشكلة أكثر ثباتا مما يؤدي إلى تحرر طاقة على شكل حرارة كما يحدث في عمليات الاحتراق العادية.

و يتعرض الخليط الصلب إلى تفاعل سطحي بطيء تتحكم فيه عملية الانتشار (diffusion) وعندما تشتعل مكونات الخليط تبدأ بالتحول إلى الحالة السائلة ومن ثم إلى الحالة الغازية في اللهب مما يؤدي إلى تمازج شديد بين الوقود والعامل المؤكسد وبالتالي إلى زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية وتحرر متلاحق للطاقة.

يبلغ التفاعل ذروته عندما يمتزج العامل المؤكسد مع الوقود على مستوى الذرات وعندما يكون العامل المؤكسد المتقبل للإلكترون في موقع مجاور مباشرة لذرة أو أيون الوقود المانح للإلكترون عند بدء التفاعل.

تبدأ عملية الاشتعال عندما تؤدي طاقة من مصدر ما مثل اللهب أو الاحتكاك أو الارتطام أو شرارة أو ارتفاع درجة الحرارة إلى تحطيم الروابط الكيميائية ونتيجة لذلك تتكون روابط أكثر استقراراً وثباتا وتتحرر كمية من الطاقة و إذا كانت الطاقة المتحررة كافية لتنشيط الطبقة التالية من الخليط يستمر التفاعل أما إذا جرى امتصاصها من المواد المحيطة بها أو إذا كانت غير كافية لتنشيط الطبقة التالية فإن التفاعل يتوقف.

تأثير الأوكسجين على سير التفاعل:

من خلال ما تقدم في الفقرة السابقة يتبين لنا:

إن النسبة المئوية للأوكسجين الذي يدخل في التركيب المئوي للمادة المتفجرة أهمية في التأثير على الطاقة الحرارية للانفجار.

تكون سرعة الانفجار مستقلة عن الأوكسجين.

لا تؤثر النسبة المئوية للأوكسجين كرقم مطلق بل يؤثر أيضاً البنية أو الموضع الذي يشغله الأوكسجين في الجزيء بالنسبة للوقود (الكربون، الهيدروجين...). فمثلاً إيزوسيانات الزئبق وفلمنات الزئبق لهما نفس التركيب المئوي غير أن الأول معقم والثاني بادئ كثير الحساسية.

الفرق بين الانفجار والاحتراق :

الاحتراق: هو تفاعل سطحي يحتاج عادة إلى عنصرين (مؤكسد ووقود) وعامل محفز (شعلة) . وفي المواد الاشتعالية والمتفجرة المستخدمة في المجال العسكري يكون المؤكسد والوقود في نفس المادة أو الخليط ولذلك لا تحتاج إلى الهواء أو أي مؤكسد آخر لتشتعل .

وبعبارة أخرى هو عملية تسخين بطيء للمادة إلى أن تصل لدرجة الاشتعال الخاصة بها ، ويتم هذا الاحتراق خلال فترة زمنية طويلة نسبيا مقارنة مع سرعة الانفجار ، ولا يصاحب هذا الاحتراق دوي في الظروف الطبيعية ، أي دون تعريض المادة إلى ضغط أو حصر في جو مغلق . فإذا كان سرعة احتراق المادة أكثر من ١١٠٠ متر في الثانية تسمى مادة متفجرة ، وإذا كانت سرعة الاحتراق أقل تسمى مادة محترقة .

بينما الانفجار عكس ذلك حيث أن الانفجار هو انطلاق مفاجئ للطاقة خلال جزء من الثانية ، يكون بانتقال موجة الصدم داخل المادة المتفجرة بسرعة عالية جدا أكثر من ٢٠٠٠ متر في الثانية مما يؤدي إلى إصدار طاقة (حرارة ، ضغط) عالية وبوقت قصير جدا (٠,٠٠١ ثانية) ، حيث أن نفس عملية الانفجار تولد موجات صدم تنتقل في الهواء أو في مادة متفجرة مجاورة .

فكلما كان سريان موجة الصدم في المادة المتفجرة أعلى ، كلما كان إنتاج الطاقة بشكل أسرع وتكون بذلك قدرة الانفجار و الضغط الناتج أو الصدمة الناتجة في الهواء أعلى .

وسرعة سريان موجة الصدم تعتمد على نفس تركيبة المادة المتفجرة وتعتمد أيضا على كثافة المادة المتفجرة .

الصدمة المنتقلة في الهواء تعتمد على نفس نوعية المادة وبشكل أكبر على كمية وكثافة المادة المتفجرة . وتضعف الصدمة الانفجارية مع المسافة بشكل كبير . كما يتصف الانفجار بالقدرة العالية على إنتاج إحجام هائلة من الغازات و دوي عالي يصاحبه حرارة عالية تصل إلى ٤٠٠٠درجة مئوية.

أنواع الانفجار :

ينقسم الانفجار إلى ٣ أنواع رئيسية :

١. الانفجار الميكانيكي :

وهو انفجار ناتج عن ازدياد الضغط في حيز مغلق (تحويل الطاقة) ، كوضع البارود في كوع مثلا أو أي حيز مغلق ، فعند إشعال البارود فسيحدث انفجار يشظي الكوع ، بينما لو أشعلنا نفس الكمية من البارود في الهواء الطلق فسنشاهد احتراق بطيء للبارود .

٢. الانفجار الكيميائي :

وهو تحول المادة المتفجرة إلى غازات نتيجة تفاعل للمواد مع بعضها في ظروف معينة .

٣. الانفجار النووي :

وهو عملية انشطار (مبدأ القنبلة النووية) أو اندماج (مبدأ القنبلة الهيدروجينية) الذرة في المادة المتفجرة يصاحبها انتشار هائل للحرارة وغازات بكميات هائلة .

الآثار الرئيسية الناتجة عن الانفجار :

١.الضغط .   ٢. التدمير.   ٣. الحرارة و الاحتراق .

١. <u>الضغط :</u>

وهو ناتج عن التحول المفاجئ للمادة المتفجرة إلى الحالة الغازية خلال فترة زمنية قياسية . حيث تنتج المادة كمية من الغاز تقدر من ١٠,٠٠٠ إلى ١٥,٠٠٠ ضعف من حجم المادة المتفجرة قبل انفجارها ، وبسرعة عالية تصل إلى ٨٠٠٠ متر / الثانية ، منتجة ضغط متزايد ، يجعل الأشياء المحيطة تتعرض لضغط ميكانيكي قوي ومؤثر ، وهذا ما يعلل القدرة العالية للمادة المتفجرة على التدمير وقذف الأشياء مسافات بعيدة ، ويقاس بوحدة الضغط وهي البار ويعادل البار حوالي ١ كغم / سم٢ ويصل هذا الضغط إلى (١٠٨,٥) طن على السنتيمتر المربع . ونعني بسرعة الانفجار : هي سرعة تحول المادة المتفجرة إلى الحالة الغازية وتقاس ب متر/ ثانية . ويكون لهذا الضغط طورين الإيجابي والسلبي .

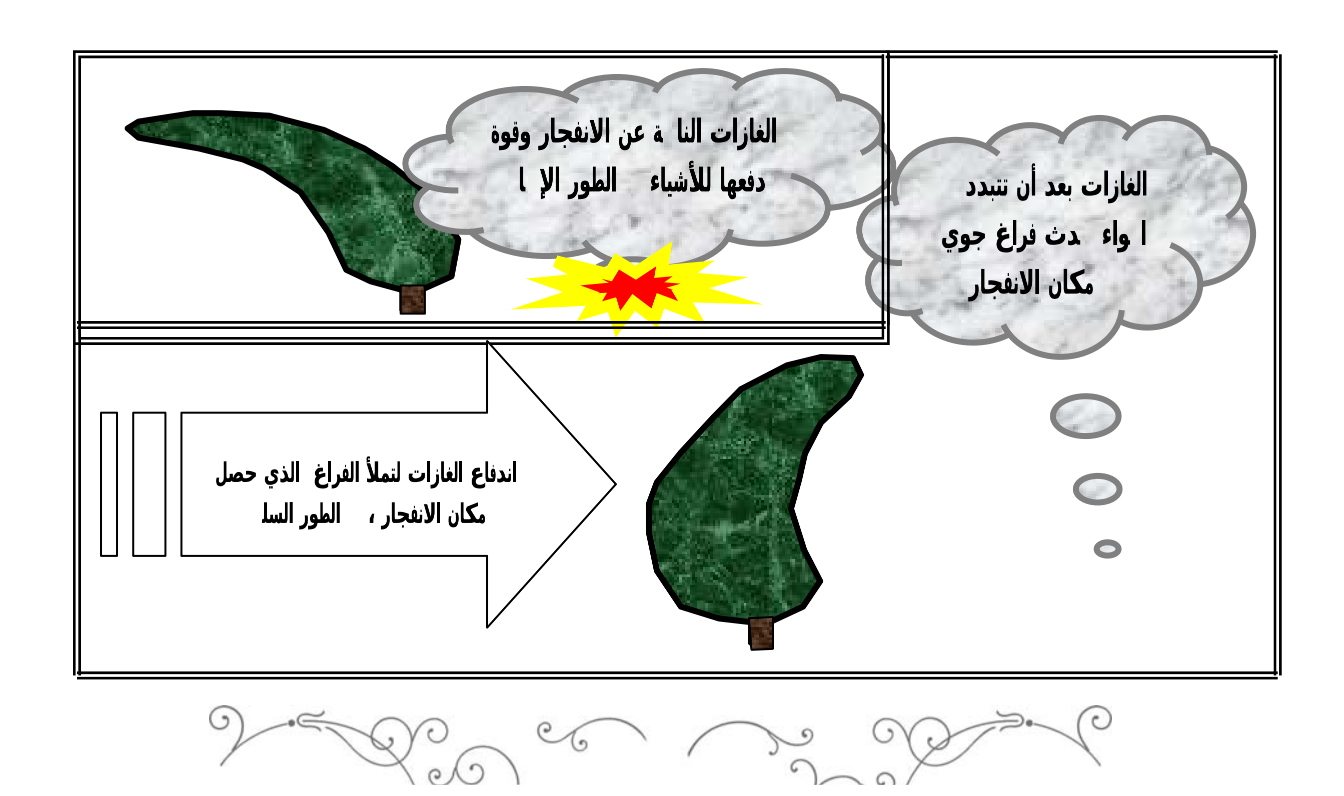
أطوار الانفجار :

١. الطور الإيجابي :

وهو الذي يحصل عند اللحظة الأولى للانفجار بسبب الغازات الناتجة عن الانفجار والتي تشكل موجة ضغط كبيرة تؤثر على الأجسام المحيطة والهواء من حولها حيث تدفع بها إلى خارج بؤرة الانفجار منتجة أثرا تدميريا وخلخلة وفراغ في الهواء الجوي ، وهو أقوى من الطور السلبي .

٢. الطور السلبي :

والذي يتولد نتيجة معادلة الضغط الجوي نفسه بعد انتهاء تأثير الطور الإيجابي ، حيث يعود الهواء لمكان الفراغ الذي أحدثه الانفجار من أجل التعادل ، ويكون الطور السبي أضعف من الطور الإيجابي من حيث القوة والسرعة ، حيث تصل قوة الطور الإيجابي إلى ضعف قوة الطور السلبي وزمنه تصل إلى ثلث زمن الطور السلبي تقريبا . و نتيجة هذين الطورين التفريغ ومعادلة الضغط نسمع الصوت الهائل (الدوي) والذي يسمى انفجار .



قال رسول الله $: (ما خالط قلب امرئ رهج في سبيل الله إلا حرم الله عليه النار)

٢. التدمير :

عبارة عن الآثار الناتجة عن الموجة الانفجارية على هدف ما . والتي تكون على صورة صدمة مصاحبة للضغط والحرارة تنتشر على أطراف مكان الانفجار . ينتج عن هذا الانفجار تمدد عنيف ولحظي للغازات ، وبحسب الوسط يزدادا أو يقل التأثير ، فعلى سبيل المثال إذا وضعنا عبوة معينة في الهواء الطلق سيكون تأثيرها التدميري أضعف مما لو وضعناها في وسط محصور ، علما أن مسافة انتقال الموجة في الهواء الطلق ستكون كبيرة وذلك لقابلية جزيئات الهواء للتضاغط .

فمثلا إذا قمنا بدفن عبوة في الأرض سيكون التأثير فيها أعنف لأن قابليتها للتضاغط ضعيفة جدا وبالتالي لا يحدث تبدد للموجة كما هو في الهواء الطلق ، و الأعنف إذا وضعناها في الماء لأن الماء غير قابل للتضاغط وبالتالي سيؤدي إلى آثار أكبر ولمساحة أوسع وستنتقل الصدمة فيه بسرعة ولمسافة أبعد .

ومقدار التدمير التي تحدثه المادة المتفجرة في وسط ما هو ما نطلق عليه بقدرة الانفجار . وتقاس قدرة الانفجار بالنسبة لقدرة T.N.T = ١ فمثلا قدرة مادة C4 = ١,٤ (أي أن قدرة C4 تعادل مرة ونصف تقريبا من مادة T.N.T) .

٣. الحرارة والاحتراق :

لكل مادة ناتج من الحرارة يتفاوت عن المادة الأخرى ويلعب دور أساسي في ذلك مكونات كل مادة و كثافتها وكميتها والتي تؤثر على سرعة الانفجار وبالتالي علي الوسط المحيط ، حيث تصل درجة الحرارة ٣٠٠٠-٤٠٠٠ درجة مئوية ، وتعتبر جزء أساسي من مكونات الطاقة التي يصدرها الانفجار والتي تقاس بمقدار الحرارة وحجم الغازات الناتجة وسرعتها .

الآثار الثانوية للانفجار :

- ✓ الانعكاس : وهو الارتداد الموجي الناجم عن اصطدام الموجة الانفجارية في حواجز معينة كارتداد الضوء تقريبا .
- ✓ الاحتراق : وهو نتيجة الحرارة الهائلة الناتجة عن الانفجار وحتى نلحظ ذلك لا بد من وجود مواد قابلة للاشتعال بنفس الحرارة الناتجة من الانفجار كاسطوانات الغاز وخزانات الوقود .
- ✓ التشظي : في حال وجود شظايا حول المادة المتفجرة أو معادن قريبة من المادة المتفجرة ، ونتيجة للضغط الهائل فان الشظايا تنطلق بسرعة الغازات الناتجة والتي قد تصل سرعتها إلى ٧٠٠٠م/ث علما أن الخطر المنبعث من انتشار الشظايا من التفجيرات هي اكبر بكثير من الأثر الناسف للعبوة. والارتفاع في ضغط الهواء نتيجة الانفجار لا يشكل خطرا إلا في الحالات التي يكون فيها الشخص قريبا من العبوة . أما الشظايا المنبعثة فقد تكون مميتة حتى على مسافات بعيدة . لذا يجب أخذ حيطة إضافية عند تفجير عبوات تحتوي على شظايا أو تلك التي تكون مزروعة بين أجسام قابلة أن تتحول إلى شظايا.

الموجة الانفجارية

أهمية دراسة الموجة الانفجارية :

لمعرفة أهمية دراسة الموجة الانفجارية نذكر ببعض الفوائد :

- تمكن من استخدام وتوظيف المتفجرات لمختلف الأهداف وملاءمتها للهدف (أفراد ، آليات ، منشآت) بمختلف الظروف .
- الحصول على خصائص مناسبة للمادة المتفجرة عن طريق تصنيعها أو عمل الخلائط المناسبة لتلاءم الهدف .
- تشكيل العبوات .
- توجيه الانفجار.
- دراسة أثر الانفجار قبل حدوثه .
- تحليل أثر الانفجار بعد وقوعه .

الموجة الانفجارية :

هي الغازات الناتجة والمتشكلة عن الانفجار والتي تؤدي إلى انقطاع وخلل مفاجئين في الخصائص الفيزيائية للمحيط نتيجة السرعة القصوى التي يتم بها التفاعل الانفجاري وما ينتج عنها من (صدمة ، ضغط ، درجة الحرارة ، ....).

تأخذ الموجة الانفجارية شكل كرة مركزها عند مركز التفجير، لذلك تظهر في الحشوات الأسطوانية وكأنها مسطحة أو ذات سطح محدب.

وهناك مرحلتين يتغير عندهما شكل الموجة:

المرحلة الأولى: خلال انتقال الموجة داخل الحشوة من خلال سطح داخلي بين نوعين مختلفين من المواد المتفجرة (بين صاعق وحشوة) وهذا ما يعرف بالعدسة المتفجرة.

المرحلة الثانية: خلال انتقال الموجة إلى خارج الحشوة أي انتقال الموجة من المادة إلى الهواء.

العوامل التي تؤثر على تولد الموجة الانفجارية مرتبطة بـ:

١. الصدمة الأولية : وتسمى بالمحرضات الخارجية وقد سبق ذكرها.
٢. حساسية المادة المتفجرة : مدى استجابة المادة المتفجرة للمحرض الخارجي .
٣. السرعة الهائلة للتفاعل : سرعة انتقال الموجة الانفجارية داخل المادة أو سرعة تحول المادة إلى غاز. حيث أن سرعة الموجة الانفجارية المنتقلة خلال المادة (٢٠٠٠ - ٩٠٠٠ م/ث).

العوامل التي تؤثر على شكل الموجة الانفجارية ترتبط بـ:

١- نوع وشكل المادة المتفجرة .

٢- سرعة انتقال الموجة الانفجارية بين (المحرض والمادة أو المحرض والمادة المساعدة والمادة الرئيسية أو بين المادة والمحيط).

٣- نوعية الصاعق ومكان وضعه .

٤- شكل الحاجز بين المادتين الانفجاريتين أو بين المادة المتفجرة والمحيط .

٥- نوعية الحاجز (النوع ، الحالة ، الحجم ، السماكة ، المسافة بينه وبين المادة ،الشكل ..)

خصائص الموجة الانفجارية :

١. تخرج على شكل موجات :

هذا ما نلحظه في المحيط الذي تكون جزيئاته قابلة للانضغاط مثل الهواء والماء ، ويمكن تشبيه ذلك بالحجر الذي يسقط من أعلى في الماء سقوطا حرا . فكلما كان الحجر كبير كانت الحلقة الأولى من الموجة صغيرة نسبيا والمسافة بين الحلقات الأخرى كبيرة ، وإذا ما قذفنا نفس الحجر من نفس الارتفاع ولكن بسرعة أكبر فإننا نشاهد أن الحلقة الأولى كبيرة والمسافة بين بقية الحلقات الأخرى صغيرة .

٢. تضمحل وتتلاشى :

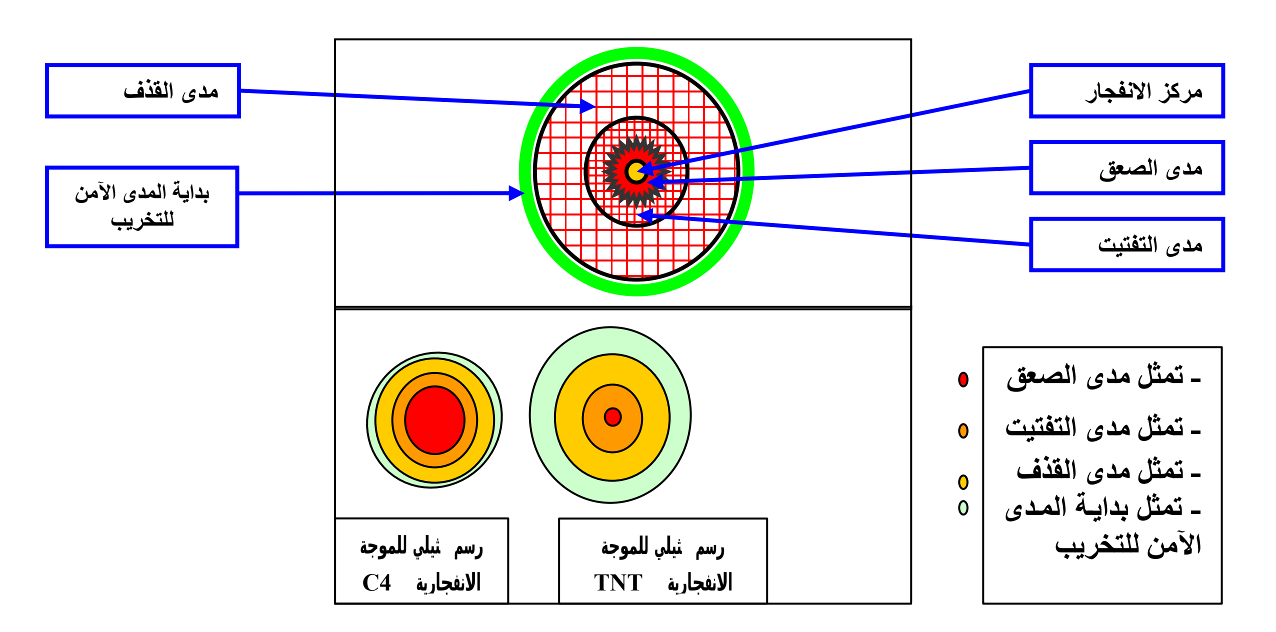
عند حدوث الانفجار فان أقوى نقطة لأثر التفجير تكون في مركز الانفجار وكلما ابتعدنا عن المركز نلحظ ضعف التأثير ، مما يؤدي هذا التفاوت إلى تشكيل حلقات حول مركز الانفجار تختلف في تأثيرها على المحيط .

- فالحلقة الأولى تمثل دائرة الصعق بالنسبة للمتفجرات وفي الغالب نشاهد أثر لانصهار جزء من المعدن المتواجد في المحيط وانصعاق أي مادة تقع ضمن هذه الدائرة ويسمى مدى الصعق أو مدى التخريب الكامل .
- وفي الحلقة الثانية التي تمثل دائرة التفتيت نلاحظ أن الأجسام الموجودة في هذه الدائرة تكون مجزأة ومقذوفة ويسمى مدى التفتيت .
- بينما في الحلقة الثالثة نلاحظ أن الأجسام محافظة على شكلها إلى حد ما ومقذوفة بعيدا عن مركز الانفجار ويسمى مدى القذف .
- بعد ذلك لا نلحظ أي أثر للانفجار بمعنى أثر الموجة الانفجارية عندها = صفر ويسمى بالمدى الآمن للتخريب .

علما أن هذه الحلقات تتشكل في اللحظة الأولى للانفجار ويتفاوت شكل هذه الحلقات بحسب المادة المتفجرة (حجم ، نوع ، سرعة) .



قال ﷺ : أي القتل أفضل ؟ قال : من أريق دمه وعقر جواده في سبيل الله

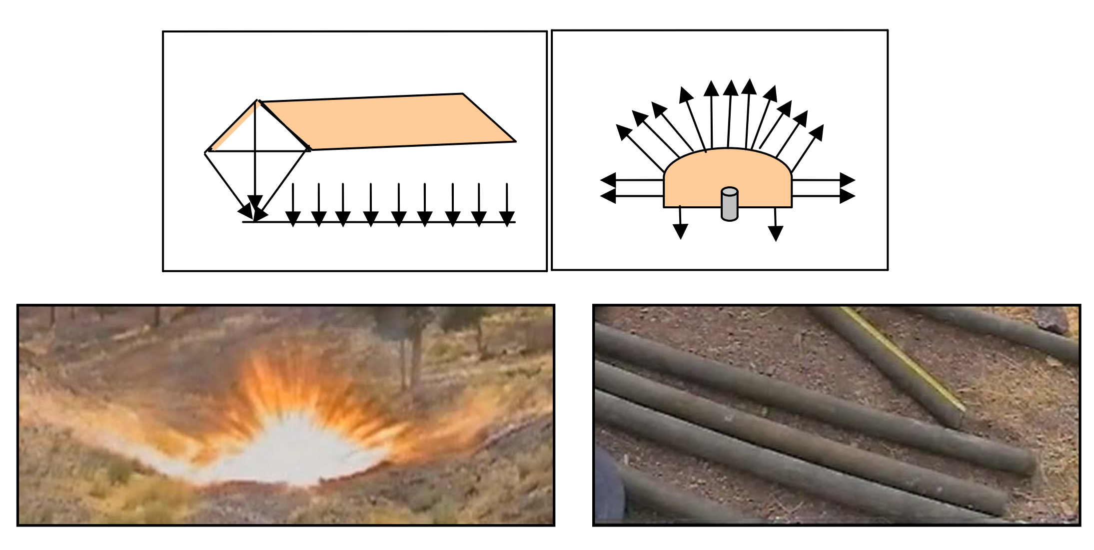


فكلما كانت المادة بطيئة كان تأثيرها في الوسط أكبر من حيث التدمير وذلك لأنها تسمح لتردد الموجة أن يؤثر مدة أكبر في الهدف ، كما لو كانت المادة سريعة كان تأثيرها في الوسط المحيط من حيث القطع أكبر ، فمثلا خلائط نترات الأمونيوم وTNT يفضل استخدامها في تدمير المنشآت والحفر ، بينما C4 تستخدم في قطع المعادن وفي العبوات ذات الشظايا لإكسابها سرعة أكبر وكحشوات مساعدة لسرعتها ولكبر حجم دائرة الصعق لها.

ولتقريب الصورة نلاحظ عند قذف حجر على زجاج فانه يهشمه ويحطم جزء كبير منه ، بينما عند إطلاق رصاصة فإنها تثقب الزجاج ولا تهشمه .

٣.تخرج بشكل متعامد عن سطح المادة المتفجرة :-

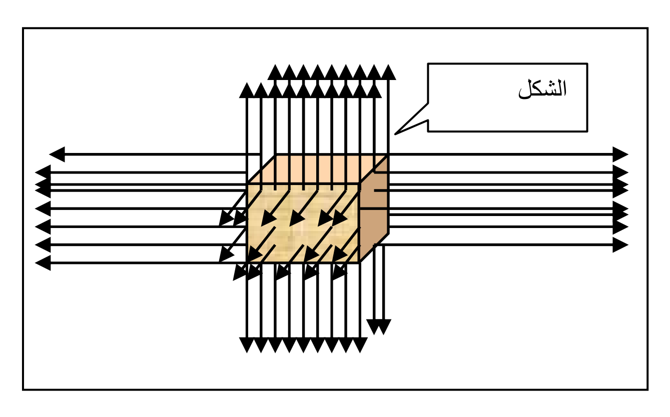
عند تشكيل المادة المتفجرة بعدة أشكال فإننا نلاحظ أن الموجة الانفجارية تتشكل بتشكل المادة ، ولذلك تتنوع الأشكال بحسب الهدف والمراد من عملية التفجير ، فمثلا في عبوة الخرق فإننا نلتزم بالحشوة الجوفاء مخروطية الشكل ، ولو أردنا فتح ثغرة في حقل ألغام أو أسلاك شائكة فإننا نلجأ إلى الحشوة المتطاولة (لغم بنجالور) ، ولو أردنا تفجير عبوة متشظية في وسط مارة فانه يفضل اللجوء إلى العبوة الاسطوانية الشكل ..وهكذا. فلمعرفة أثر انفجار أي عبوة نتخيل أننا نقوم بعملية تكبير لنفس شكل العبوة وهذا الأمر نلحظ أثره على مسافة أبعد قليلا من مركز التفجير ولاسيما عند استخدام الشظايا أو حشوات القطع والخرق ، لأن مركز الانفجار القريب يكون على شكل حلقة تقريبا .



شكل انتشار انفجار الحشوة المتطاولة (لغم بنجالور)

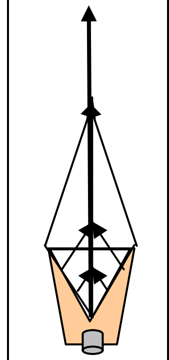
٤. تتناسب طرديا مع حجم المادة المتفجرة :

أي كلما زادت سماكة أو طول أو عرض أو قطر .. المادة المتفجرة زادت قوة ومدى الموجة الانفجارية بالاتجاه الذي تكون فيه المادة أكبر .
علما أنه إذا كان سطح المادة المتفجرة عريض وليس لديه سماكة مثلا فإننا سنلاحظ حجم التأثير على مساحة الهدف أكبر ولكنه ضعيف وليس عميق كما هو موضح في الشكل التوضيحي .



بمعنى آخر إذا أردنا دفع الشظايا لمدى أبعد فعلينا أن نسمك المادة المتفجرة خلفها بالقدر الذي يحافظ على شكل الشظية ولا يفتتها . وإذا أردنا تدمير هدف فيجب علينا مراعاة شكل الهدف وحجمه لاختيار الشكل والحجم المناسب للمادة المتفجرة اللازمة لتدميره أو إعطابه .حيث نلاحظ اختلاف أثر كمية محددة من المادة المتفجرة على هدف معين باختلاف شكلها .

٥. تتقوى :



بمعنى أن الموجة الانفجارية تتعاضد مع موجة أخرى لتتضاعف بذلك قوتها عند توجيهها على نقطة محددة .
ونلحظ ذلك جليا في عبوات الخرق حيث أن الموجات تتعاضد لتتقوى مما يؤدي إلى زيادة التأثير على الهدف وتعميق الخرق فيه ، علما أن تفجير نفس الكمية من المادة دون الاستفادة من هذه الخاصية لا يكاد يحدث أي أثر يذكر في التصفيح . ونلحظ أثر ذلك أيضا في سلسلة التفجير عند استخدام أكثر من مادة في عبوة واحدة فعند عدم مراعاة قواعد سلسلة التفجير فان اختلاف سرعات المادة يؤدي إضعاف الموجة في حين مراعاة القواعد يعني زيادة قوة الموجة الانفجارية.

٦. تتكسر :

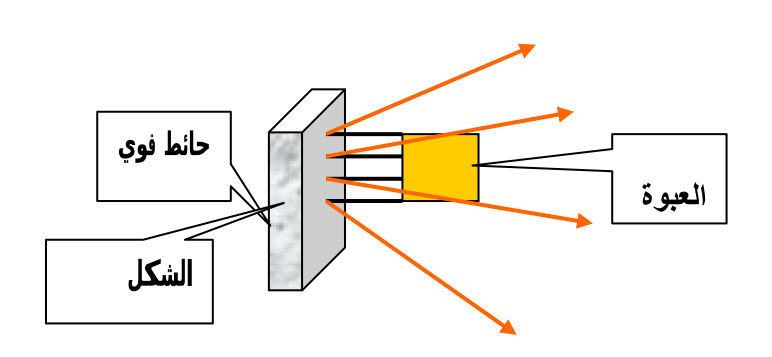
عند اصطدام موجتين انفجاريتين متضادتين فإنهما يضعف كل منهما الآخر . وكأي خاصية يمكن أن توظف للاستفادة منها ايجابيا وتجنب السلبيات .
مثلا فعند تفجير عبوتين متماثلتين (لهما نفس المواصفات) باتجاهين متضادتين على بعد مسافة متساوية من الهدف فان منطقة التقاء الموجتين تشكل قمة العصف الموجي ويكون فيها التأثير التدميري أقوى ما يكون ، ويستفاد من ذلك في الاغتيالات أو تفجير عبوات كبيرة عن طريق وضع صاعقين متضادين ، أو توجيه الموجة الانفجارية كما في العبوة الاسطوانية عند وضع صاعقين متضادين طوليا مما يؤدي إلى توجيه الموجة الرئيسي باتجاه أفقي بدل أن يكون عامودي وهكذا .

٧.العدوى :

هو إنصعاق مادة متفجرة نتيجة وقوعها في مدى الصعق لمادة منفجرة . حيث أنه في اللحظة الأولى تبدأ بتشكل عدة دوائر مختلفة التأثير نتيجة تناقص قوة الضغط الناتج .
لذا لحصول العدوى يجب أن تكون الصدمة الانفجارية الناتجة عن الانفجار كافية لتوليد الطاقة الكافية لبدء الانفجار وجعله ذاتي الانتشار . وكما أسلفنا أن توليد الموجة الانفجارية يعتمد على الصدمة الأولية ، حساسية المادة المتفجرة ، سرعة الانفجار الداخلية والخارجية ، المسافة بين المادتين ، ونوع الوسط .
علما أنه يمكن تفجير مادة تبعد عدة أمتار عن مادة منفجرة بواسطة تركيز وتوجيه الموجة الانفجارية .
ولا يشترط في العدوى أن تكون هناك مادتين مختلفتين ومسافة بينهما ، بل يمكن أن تكون من نفس المادة حيث أن الانفجار في المادة الواحدة هو انفجار تدريجي سريع فإذا كان هناك أي شائبة كرطوبة أو عدم انتظام في سلسة التفجير وغيرها من العوامل يمكن لجزء من المادة أن لا ينفجر وبذلك لا تتحقق مسألة العدوى في نفس المادة ويتضح هذا الأثر جليا في العبوات الكبيرة .
تم تجربة تفجير خط من قوالب TNT بطول (١٢٠)سم من بواسطة صاعق نظامي ،خط طولي ١٢ قالب ووضع قالب منفرد على بعد ١٥ سم من رأس الخط وعلى نفس المسافة قالب آخر منفرد على جانب الخط فانفجرت جميع القوالب .

٨. الانعكاس :

ونقصد به ارتداد الموجة الانفجارية عن سطح ما ويعتمد انعكاس الموجة الانفجارية على ثلاث عوامل رئيسية :



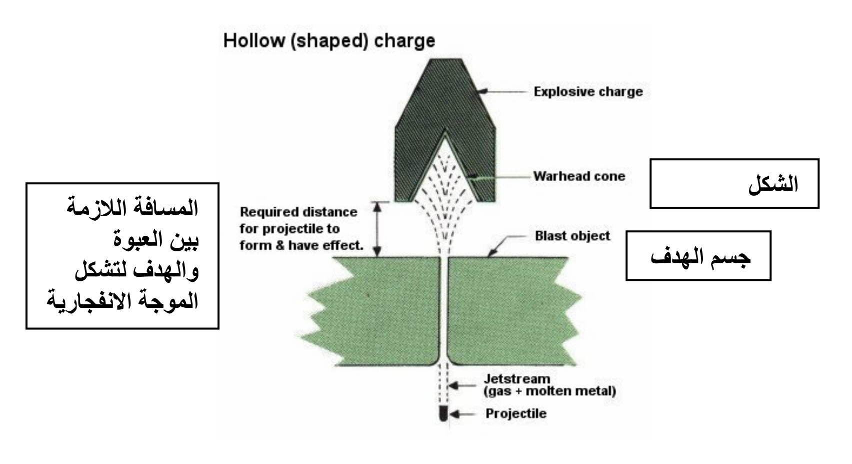
- العبوة : فبحسب نوع وشكل وتوجيه العبوة يحدد مدى قوة وتركيز الموجة وبالتالي يحدد حجم التأثير و الارتداد.
- الوسط : بحسب نوع الوسط صلب ، سائل ، غاز ، حجم الإغلاق أو الحصر والمسافة بين العبوة والهدف يحدد حجم التأثير والارتداد أيضا .
- الهدف : كذلك بحسب طبيعة الهدف (أفراد – آليات – منشآت) ونوع ، شكل ، سماكة .... يحدد حجم التأثير والارتداد.

الانعكاس بمفهومه العام ارتداد جزء من الموجة عن سطح ما بمعنى ضياع جزء من الموجة أي أن النتيجة سلبية ، ولكن إذا علمنا كيفية توظيفها فإنها تتحول إلى خاصية ايجابية يستفاد منها في زيادة تأثير الانفجار ، كالاستفادة من الانفجار في حيز مغلق وذلك للاستفادة من تضاغط الهواء الموجود ، وكذلك الاستفادة من الطاقة المرتدة والمحصورة داخل هذا الحيز بدل أن تتبدد في الهواء.
وعند سماع أن زجاج مبنى معين على مسافة كذا قد تحطم فان ذلك يكون غالبا ناتج عن انعكاس الموجة الانفجارية وتضاغط جزيئات الهواء.

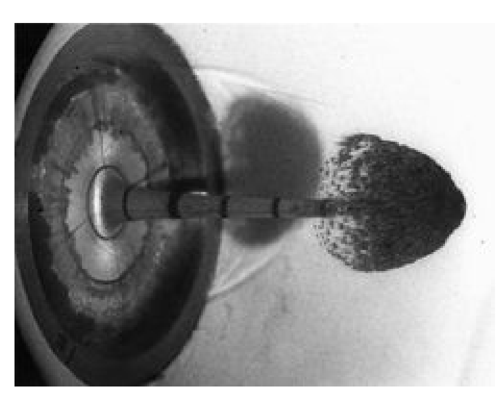
٩. لديها قابلية التشكل والتوجيه :

الموجة الانفجارية وكأي موجة يمكن لها أن تشكل وتوجه بحسب شكل المادة المتفجرة ومكان توضع الصاعق كعاملين رئيسيين ، وبناءا على هذين العاملين يمكننا التحكم بشكل الموجة الانفجارية الناتجة وبالتالي التحكم في وظيفة هذه العبوة بالاستفادة من هذه الخاصية والخواص السابقة

.



صورة توضح كيفية اختراق الموجة الانفجارية للهدف



صورة توضح بداية تشكل الموجة الانفجارية اتجاه الهدف

انتقال الموجة الانفجارية: عند ظهور الموجة الانفجارية تنشأ بؤر ساخنة وضغط مرتفع الأمر الذي يسهل إستمرار التفاعل حيث ينتشر قسم صغير من طاقة الموجة الإنفجارية في المادة لينقل الإنحلال من طبقة إلى طبقة أخرى وينشأ الإنفجار وينتقل القسم الأكبر المتبقي من الطاقة في المحيط ليدمره.
تتجاوز سرعة الموجة الإنفجارية سرعة الأمواج الصوتية فتضغط الهواء بشدة محدثة دوياً عالياً.
وتكون الموجة الإنفجارية أكثر حدة (قوة) بإتجاه التفاعل عنه في الإتجاه المعاكس.

تأثير الانفجار على المحيط:

إن التأثيرات التي يعانيها وسط مقاوم عندما تعمل فيه المتفجرات هي الاجتثاث والتجزئة والقذف. وهي نتيجة تأثير ضغط الغازات وضغط الموجة الانفجارية.
فالغازات الناتجة عن الانفجار تتمدد بسرعة بتأثير الحرارة العالية المرافقة لها ونظراً للوقت القصير الذي يتم فيه التمدد فإن الغازات تندفع في جميع الاتجاهات بضغط كبير مسببة صدمة قوية مفاجأة لذرات الوسط المجاور. بالإضافة إلى تأثير ضغط الغازات فإن ضغط الموجة الانفجارية يكسبان ذرات الوسط المحيط سرعة ابتدائية كبيرة ينتج عنها انفصال الذرات مسببة التخريب.
إن التأثير التدميري للانفجار تحت الماء ناتج من جهة عن انتقال الماء من جراء التولد العنيف للغاز تحت ضغط عال ومن جهة أخرى تحت تأثير ضغط الموجة الانفجارية الكافي لتدمير أو إعطاب سفينة أو تدمير رصيف بحري. ويقدر الضغط في الماء عشرات المرات عنه في الهواء على نفس المسافة وذلك نتيجة عدم قابلية الماء للانضغاط.
تقلل العوائق كثيراً من تأثير الانفجار على البعد. ويكون تأثير الانفجار خلف عائق مقاوم أكبر في الاتجاه المعاكس. كما ويلاحظ التأثير الانفجاري بشكل أكبر مع اتجاه التفاعل الانفجاري واتجاه الريح عنه في الاتجاه المعاكس.

العوامل المؤثرة في الانفجار:

إذا أثرنا على الشروط الابتدائية (حرارة، الضغط، التركيز...) أمكننا توجيه الإجراء حسب رغبتنا معدلين سيره بشكل ينتج معه احتراق أو انفجار.

١. النسبة المئوية للمكونات في الخليط:

إن العيار أو التركيب الكمي للخلائط المتفجرة هو عامل يؤثر في سرعة التفاعل (غاز الميتان والهواء في المناجم). فعندما تكون جزيئات الوقود منتشرة ومفصولة بالعديد من الجزيئات الأخرى عن الأوكسجين فإن الاحتراق أو الانفجار لا يمكن أن ينتشر إلا بصعوبة كبيرة وببطء يستحيل معه تشكل الموجة الانفجارية. أما إذا كانت جزيئات الوقود كثيرة جداً فإن جزيئات الأوكسجين تكون بعيدة بعضها عن بعض ويكون الاحتراق بالتالي بطيئاً وغير تام لنقص في الأوكسجين الملامس مباشرة لأغلب جزيئات الوقود.
لذلك لا يمكن أن يتم انتشار الاحتراق بسرعة إلا إذا كان عدد جزيئات الوقود والأوكسجين كافياً بحيث يتم الالتهاب دونما تأخير.

٢. درجة الحرارة:

تزداد سرعة الاحتراق بازدياد درجة الحرارة (الدرجة التي يجب أن نرفع إليها المادة المتفجرة كي تنفجر)، حيث تتضاعف السرعة تقريباً كلما ازدادت درجة الحرارة بمقدار ١٠ درجات مئوية.

٣. الضغط:
تؤثر قيمة الضغط في مجرى التفاعل بشكل مماثل لتأثير درجة الحرارة، فإذا ما ازداد الضغط ازدادت سرعة التفاعل بحيث يمكن للاشتعال أن يتحول إلى انفجار.

٤. كثافة المادة المتفجرة:
تؤثر كثافة المادة المتفجرة في سرعة انتشار التفاعل حيث تكون السرعة التي يتطور فيها التفاعل أكبر بكثير في المركبات الكيميائية منها في لخلائط الميكانيكية. إذ أن ذرات الأولى هي أقرب بعضها إلى بعض منها في الثانية.

٥. كثافة الشحنة:
هي العلاقة الكائنة بين المادة المتفجرة وحجم الحيز الذي يتم فيه التفاعل، وتزداد ضغوط التفاعل وسرعته بازدياد كثافة الشحنة بحيث أن هذه الشحنة إذا ما كانت كبيرة جداً أمكن انقلاب الاحتراق إلى انفجار.

٦. الكابح:
وهو كل عائق أو صعوبة يجابه بها الحيز الذي تتم فيه العملية الانفجارية الغازات الناتجة من الانفجار مانعاً انتشاره. فالكابح إذن تابع لطبيعة الوعاء ولإحكام إغلاقه. ففي حيز جيد الإحكام وذي خواص مميزة ملائمة تحول دون تحطيمه قبل التحول الكلي للمادة المتفجرة إلى غاز يزداد الضغط بتقدم العملية الانفجارية ولما كانت السرعة تابعة للضغط فإن ما يبدأ كاحتراق يمكن أن ينتهي كانفجار.
ولا تستلزم جميع المواد المتفجرة الكابح نفسه فبعضها يكتفي بالهواء الذي يحيط به (ت.ن.ت) والبعض الآخر يتطلب عائق أكبر (البارود).

٧. الحفّازات:
وهي المواد التي تؤثر سلباً أو إيجاباً في سرعة التفاعل الانفجاري.



قال ﷺ : من مات مرابطا في سبيل الله أجرى الله عليه عمله الصالح الذي يعمل عليه وأجري عليه رزقه، وأمن من الفتان، وبعثه الله يوم القيامة آمنا من الفزع



وكي تزداد قوة المادة المتفجرة وبالتالي قوة الموجة الانفجارية فانه يجب أن يتحقق فيها المواصفات التالية :

متجانسة ، متماسكة ، مضغوطة ، مجمعة ، نقية وصالحة ، مرتبة حسب قواعد سلسلة التفجير .

١. متجانسة :

أي متماثلة فإذا كانت العبوة مكونة من نوع واحد من المتفجرات فيجب أن تكون من نفس الشكل (الحجم) ، وإذا كان عندنا أكثر من شكل لـ TNT مثلا بودرة وصلب فلا نخلطهما مع بعض فنجعل البودرة أولا ثم الصلب في حال كون الصاعق شعبي وضعيف والعكس في حال كون الصاعق قوي وهكذا .

وإذا كان عندنا في العبوة الواحدة أكثر من نوع من المتفجرات فيجب ترتيبها على شكل طبقات بحسب سلسلة التفجير.

٢ـ متماسكة :

متقاربة من بعضها لا يوجد بينها فراغات فعند استخدام قوالب TNT مثلا يجب رصّها بجانب بعضها جيدا ، وفي حالة استخدام الفتائل الانفجارية مثل الكورتكس معها فيجب أن تكون ملاصقة جدا للمادة ومتراصة فيما بينها ، وبأكثر من لفة علي المادة المتفجرة .

٣ـ مضغوطة :

وخصوصا تظهر هذه الخاصية بالمواد العجينية مثل الـ C4 وفي تصنيع الصواعق حيث يتم ضغط المادة النصف حساسة بضغطين مختلفين (٢٠و٤٠)بار شرط التوافق مع نوع المادة الحساسة ، وكلما عرضت المادة النصف حساسة وضعيفة الحساسية للضغط باليد أو المكبس اليدوي يزداد تأثير المادة ويقل حجمها ، وهناك معايير لاستخدام المكبس الآلي لا يجب تجاوزها وإلا ستنفجر المادة .

٤ـ مجمعة :

أي أن المادة تتجمع حول بؤرة واحدة (نقطة مركز) لتشكل شكل كروي أو مكعب أو أسطواني ، والشكل الأسطواني يعتبر من أفضل الأشكال بالنسبة لطبيعة أهدافنا . مع ضرورة مراعاة نوع وطبيعة المحيط والهدف المراد تحقيقه عند اختيار شكل العبوة.

٥ـ نقية وصالحة :

كلما زادت درجة نقاوة المادة كلما زاد تأثيرها ، وكلما كانت بعيدة عن تأثير الرطوبة كان تأثيرها أقوى ، ونعني بالنقاوة عدم وجود شوائب أي كل ما يؤثر على المادة سلبا.

ونعني بصلاحية المادة أي قابليتها للاستجابة للمحرض الخارجي وقدرتها على نقل الموجة إلى بقية أجزاء المادة.

٦ـ مرتبة حسب قواعد سلسلة التفجير :

ونعني بسلسلة التفجير ترتيب وضع المواد المتفجرة المختلفة والمستخدمة في العبوة الواحدة بناءا على تصنيف المتفجرات.

سلسلة التفجير (خط النار)

لتقييم أي عملية انفجار فإننا نركز على مسألتين رئيسيتين :

المسألة الأولى : هو انفجار كامل المادة .

المسألة الثانية : هو تحقيق الهدف من الانفجار مثلا تدمير مبنى كاملا أو اختراق دبابة وتدميرها ..الخ وبذلك نحكم على مجمل عملية الانفجار بالنجاح الكامل أو الجزئي أو الفشل .

فكما هو معلوم لدينا أن المتفجرات السريعة تصنف إلى عدة أنواع :

١. مادة حساسة (بادئ انفجار) .
٢. نصف حساسة (حشوة مساعدة) .
٣. ضعيفة الحساسية (حشوة رئيسة) .

وفي حال استخدام أكثر من مادة فيجب مراعاة سلسلة التفجير (خط النار) لضمان انفجار تام للمادة حيث أن عملية الانفجار تقسم إلى ثلاث حالات من حيث نتيجة الانفجار :

- انفجار تام : انفجار كامل المادة .
- عجز انفجار : انفجار جزء من المادة فقط .
- فشل انفجار : عدم انفجار المادة .

ونعني بسلسلة التفجير (خط النار) :

ترتيب وضع المواد المتفجرة المختلفة والمستخدمة في العبوة الواحدة بناءا على تصنيف المتفجرات ، مراعين في ترتيبها بحسب الأمور الرئيسية التالية :

١. الحساسية :(مدى استجابة المادة للمحرض الخارجي – حرارة ، طرق ، احتكاك ..الخ)
٢. السرعة :(سرعة تحول المادة إلى غاز ، وكذلك سرعة الغازات المنطلقة) .
٣. القدرة :(قوة تأثير المادة وتقاس نسبة إلى TNT حيث = ١فمثلا C4 =١,٣٤من TNT) .
٤. النقاوة :(نسبة وجود الشوائب في المادة) .
٥. الكثافة :(كتلة المادة في حجم معين) .

وهذه الأمور يظهر الفارق في أدائها بشكل جلي وواضح في العبوات الكبيرة و العبوات ذات المهام الخاصة كعبوات الخرق مثلا .

ولأهمية موضوع إتقان التعامل مع سلسلة التفجير يجب معرفة ودراسة خواص هذه المتفجرات كما يجب أن نفرق بين أنواع المواد المتفجرة واستخداماتها ، وعلى وجه الخصوص بين المواد المحرضة (البوادئ) وبين المواد القاصمة (النصف حساسة وضعيفة الحساسية)....الخ

علاقات وقواعد مهمة في سلاسل التفجير يجب الانتباه لها عند توظيف المتفجرات :

- كلما زادت كثافة المادة (وزن حجم معين من المادة) كلما زادت قدرتها (قوتها الانفجارية) ، و زادت سرعتها والعكس صحيح .
- كلما زادت الكثافة قلت حساسية المادة - والعكس صحيح - ، لذلك فهي تحتاج إلى محرض (صاعق) قوي وعنيف .
- كلما زادت درجة نقاوة المادة القاصمة زادت حساسيتها إلى حد معين وهو عدم قدرتها للتحول إلى مادة حساسة ، والعكس صحيح .
- كلما كان البادئ (الصاعق) ضعيفا كلما ازداد صعوبة تحول المادة القاصمة إلى غاز خلال فترة قياسية ، وقد يتحول الانفجار إلى عملية سطحية يتحول فيها تفكك المادة إلى اشتعال ووميض .
- الحساسية مرتبطة بقدرة المادة على التحول إلى غاز وليست مرتبطة بسرعة تحولها إلى غاز .
- كلما زاد حصر المواد الشعبية (حتى نسبة معينة) زاد في سرعة الغازات الناتجة عن الانفجار مما يجعل الضغط الناتج عنها يزداد و الأثر التدميري لها يكبر .

شروط ترتيب سلسلة التفجير (خط النار) :

١. ترتيب وضع المواد وفقا لـ (الحساسية الأكثر حساسية أولا ، السرعة الأسرع أولا ، القدرة الأكثر قدرة أولا، النقاوة الأنقى أولا، الكثافة) ويكون الترتيب وفقا لتسلسل ذكر الخواص .
٢. يجب أن يكون ثلث المادة تقريبا في داخل المادة التي تليها ، وملامسة لها من معظم الاتجاهات .
٣. يجب مراعاة التجانس في الطبقة الواحدة للحشوة (كامل المادة المتفجرة) عند الترتيب حتى ولو كان من نفس نوع المادة ، فلا يصح خلط الـ TNT المطحون مع الصلب في نفس الطبقة مثلا .
٤. نوع وقدرة البادئ (الصاعق) يلعب دور رئيسي في عملية ترتيب المواد ويجب التنبه له جيدا ، فمثلا إذا كان لدينا صاعق ضعيف مثل بيرو كسيد الأستون (الثلج الأبيض) وTNT صلب وآخر مطحون ، فيجب ترتيب المواد كالتالي الثلج في البداية ومن ثم الـ TNT المطحون وبعده الـ TNT الصلب ، ولو عكسنا المطحون بدل الصلب فلن يحصل انفجار (فشل) .
٥. وفي حين لو كان لدينا بادئ قوي مثل صاعق نظامي فان الـ TNT الصلب يأتي أولا يليه المطحون ، ولا يصح العكس لأنه لو عكسنا المطحون مع الصلب فسيحصل غالبا عجز في الانفجار . واختلاف النتيجة بسبب اختلاف قدرة الصاعقين .
٦. الحشوة المساعدة وهي مادة لها قدرة وسرعة عالية وحساسية أكبر تستخدم في تحريض وتفجير المادة الأقل حساسية، نسبتها في المادة القاصمة من (٢ إلى ٥) % ، ويتحدد نوعها وكميتها بحسب حساسية وحجم المادة القاصمة وكذلك على قدرة البادئ (الصاعق) ، - دور الحشوة المساعدة هو نقل وتضخيم الموجة الانفجارية لضمان انفجار كامل الحشوة الرئيسة- ، ويفضل أن يكون شكلها متناسب مع شكل الحشوة الرئيسة .

ملاحظة : كلما كانت قوة الصاعق أكبر وكذلك قدرة المادة المساعدة كان انفجار العبوة تام وكان تأثير المادة القاصمة (الأساسية) أكبر .

ولسهولة التعامل مع سلاسل فإننا نقوم بترتيبها بالمجمل وفقا للقواعد التالية :

١. قدم المواد العسكرية النظامية على المواد الشعبية .
٢. استخدم المواد البادئة النظامية في حال وجود مواد نظامية عسكرية .
٣. في المتفجرات القاصمة قدم المواد العجينية (البلاستيكية) على المواد الصلبة .
٤. في وجود الصاعق الضعيف قدم المواد البودرية الشكل على المواد الصلبة .
٥. في وجود صاعق ضعيف ومادة قاصمة ذات كثافة عالية (صلبة) ، قم بطحن جزء من المادة القاصمة لتقوم بدور الحشوة المساعدة وبنفس نسبة الحشوة المساعدة .واحرص أن تكون المادة المطحونة ملامسة للمادة القاصمة في وسطها وعلى كامل طولها ما أمكن .



TNTصلب TNT مطحون ثلج أبيض

٦. في المتفجرات (التصنيع الشعبي) قدم المتفجرات التي تحتوي على بودرة الألمنيوم .
٧. في المتفجرات الصلبة الضعيفة الحساسية (التصنيع الشعبي) في وجود صاعق ضعيف قم بطحن كامل المادة لضمان انفجار كامل لها ، واحصرها في وعاء معدن سمكه من ٠,٥ إلى ٢ سم بحسب كمية المادة للحصول على قوة أكبر للمادة .
٨. احرص على عدم إطالة سلسلة التفجير (خط النار) في المواد القاصمة لتجنب حدوث خلل ، والجأ لذلك عند الحاجة فقط .



إننا أصحاب هدف نسعى إليه فلا نقيم وزنا للأشواك التي تعلق بثيابنا أثناء المسير ولا بالصخور التي توضع في طريقنا إلى رب العزة

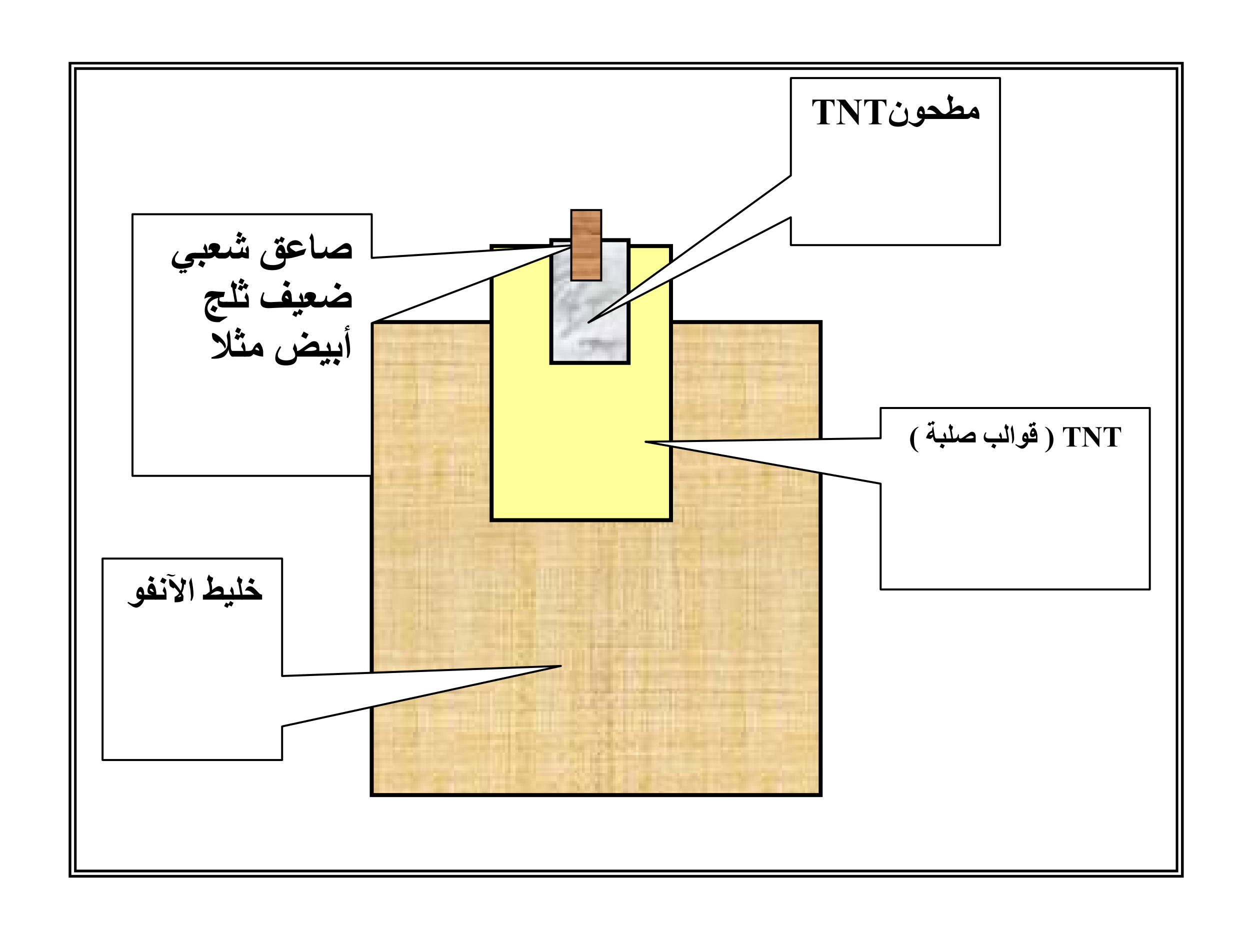
مثال على توظيف سلسلة التفجير :

توفر لدينا صاعق شعبي (ثلج أبيض) ، متفجرات شعبية الآنفو (سماد نترات الأمونيوم + زيت سيارات محروق ١:٩) ٥٠ كجم ، TNT صلب ١٠ كجم ، C4 ٥كجم . رتب المواد وفقا لقواعد سلاسل التفجير ؟

الحل :

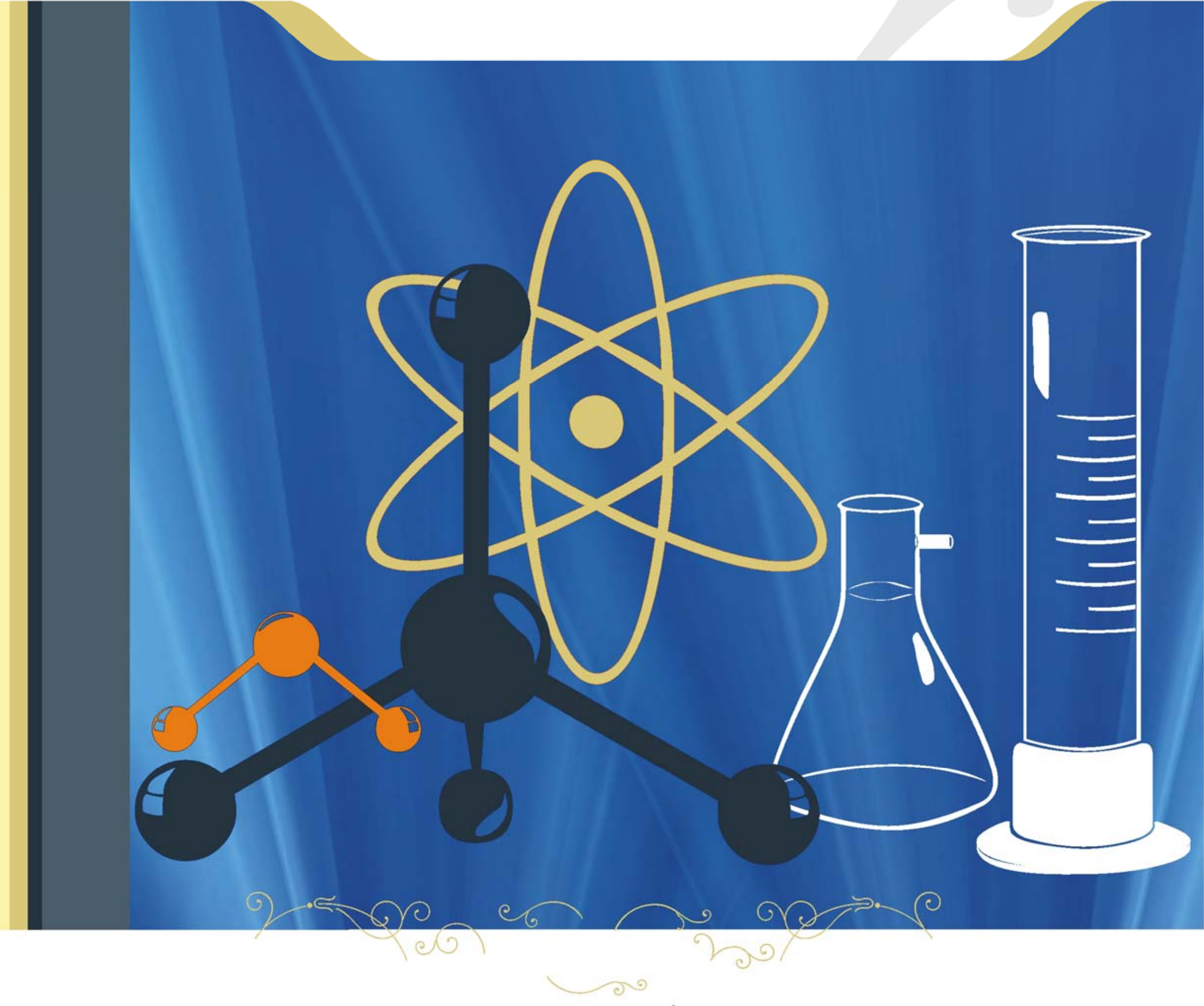
بما أنه لدينا صاعق ضعيف (ثلج أبيض) ومادة شعبية متوفرة وضعيفة الحساسية ، وبما أن TNT و C4 شحيح فإننا نقوم بالتالي :

١. طحن كامل المادة الشعبية جيدة .
٢. سنحتاج إلى ٢,٥ كجم من TNT ، نقوم بطحن قالب من TNT أو ٣٠٠ غم منه .
٣. نضع الصاعق داخل بودرة TNT ونضعهما في وسط TNT الصلب مع التثبيت الجيد لهم ومن ثم وضعهم في منتصف الثلث الأول لخليط الآنفو .
٤. وضع خليط الآنفو في وعاء معدني .
٥. نرتبها ونضعها كما في الرسم .
٦. توفير الكمية الباقية من TNT و C4 .



الفصل الثاني

خواص المواد المتفجرة



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

خواص المواد المتفجرة

كما ذكرنا أن المتفجرات تنقسم من حيث الغرض من استخدامها إلى أربعة أقسام رئيسية وهي:
١. المتفجرات البادئة (المحرضات)
٢. المتفجرات القاصمة.
٣. المتفجرات الدافعة.
٤. المتفجرات عالية الحرارة .

خصائص المتفجرات

- إن دراسة خصائص المتفجرات هو الباب الذي يمكن أن ندخل منه لكي نتعرف على نوع المادة المتفجرة التي لدينا و الخصائص التي سوف نتطرق إليها نوعان:

١. الخصائص الفيزيائية.

٢. الخصائص الكيميائية.

أولاً: الخصائص الفيزيائية:

هي الخصائص التي تتعلق الصفات الطبيعية للمادة و التي هي كثيرة سوف ندرس منها ما يمكن أن نستفيد منه ضمن إمكانياتنا المتاحة و هي:

١. **اللون**: هو عنصر أساسي في تحديد المادة المتفجرة.
٢. **الكثافة** g/cm3: مدى تقارب جزيئات المادة بعضها من بعض ، و يتم حسابها بقسمة الوزن على الحجم للمادة المتفجرة
٣. **الانصهار**: و هي درجة الحرارة التي يتم فيها انصهار مادة متفجرة و تحولها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة لكي يتم صناعة الأشكال التي نريدها ويمكن القول هنا أن درجة الانصهار أهم خاصية لتمييز المواد بعضها عن بعض ،حيث أن كل مادة لها درجة انصهار خاصة بها.
٤. **الحساسية للاحتكاك:** و هي مدى قدرة مادة متفجرة ما على مقاومة الاحتكاك بمادة أكثر صلابة و خشونة التي قد تسبب الانفجار.
٥. **الحساسية للصدمة**: هي مدى قدرة مادة متفجرة ما على مقاومة الصدمة التي تنتج من جسم آخر أو انفجار قريب منها.
٦. **درجة حرارة الانفجار:** هي درجة الحرارة التي إذا تعرضت إليها مادة متفجرة ما فإنها تنفجر و لكل مادة متفجرة درجة حرارة انفجار يجب معرفتها و الحذر منه.
٧. **الحرارة الناتجة عن الانفجار:** هي درجة حرارة الناتجة من انفجار مادة متفجرة ما و هي قد تصل في بعض المواد إلى ٤٠٠٠ درجة مئوية.

٨. **سرعة الانفجار:** هي السرعـة التي تنتقل بها موجة الانفجـار داخـل جزيئات المـادة وتتـراوح عـادة من ١٠٠٠ - ١٠٠٠٠ م/ث و ذلك في المتفجرات عالية القوة أما في المتفجرات ضعيفة القوة (المواد المشتعلة) فتتراوح عادة من ٤٠٠ – ١٠٠٠ متر في الثانية .

ثانياً: الخصائص الكيميائية:

١. **الذوبان في الماء:** بعض المتفجرات تذوب في الماء بشراهة لذلك تجد أن العبوة التي تحتوي على هذه المواد تتعرض للتلف في حال إهمالها، كما أنه يوجد متفجرات تعمل تحت الماء دون أن تتأثر بالوسط المحيط.

لذلك يجب معرفة المتفجرات المحبة للماء و المتفجرات الكارهة للماء للاحتياط في عملية التخزين و عملية الاستخدام.

٢. **الذوبان في المذيبات العضوية:** حيث أن بعض المتفجرات تذوب في المذيبات العضوية مثل الآسيتون ، التنر ، البنزين، و غيرها من المذيبات الشائعة.

٣. **سرعة الاشتعال و لون الغاز المتصاعد:** و هي تعطي انطباع عن كمية الشوائب الموجودة بها و كمية الأكسجين في المادة المتفجرة.

٤. **تفاعل المادة مع مواد أخرى:** من خلال التعرف على مدى قابلية تفاعل المادة المتفجرة مع مواد أخرى هذا يفيدنا في علم الخلائط وفي سلامة تخزين المواد ،فنجد مثلا تفاعل بعض المواد مع الأحماض بسرعة مسببة اشتعالها لذا يجب إبعادها عن الأحماض مثلا.

قال رسول الله $: (من جاء يوم القيامة بريئاً من ثلاث دخل الجنة: الكبر، والغلول، والدين)

القسم الأول

المحرضات:

بعد محاولات عديدة البحث في العلاقة الكائنة بين البنية الجزيئية للمادة وخواصها اتضح ان المحرضات أو البوادئ هي المتفجرات الوحيدة التي تتمتع بعلاقة واضحة بين الصفة الانفجارية والبنية وعليها ان تتصف بالشرطين التاليين:

١. أن تتمتع بحساسية شديدة تجعلها تشتعل مدوية عندما تمس لهبا أو مادة متقدة أو عندما تتلقى صدمة أو احتكاكا معتدلين.
٢. أن تكون صالحة لنقل الانفجار إلى المتفجرات الأخرى التي هي على تماس معها.

ويتطلب الشرط الأول استقرارا كيميائيا ضعيفا ويتطلب من وجهة النظر الكيميائية الحرارية حرارة تشكل سلبية أي أن تكون المادة ماصة للحرارة أما إذا كانت المادة ناشرة الحرارة فعلى الحرارة المنتشرة أن تكون منخفضة جدا وهكذا نجد أن فلمنات الزئبق ماصة للحرارة وهي ذات حرارة تشكل تساوي -٦٣ حرة وكذلك بالنسبة لازيد الرصاص ذي حرارة التشكل -١٠٦ حرة.

كما يرافق هذه الصفة في جميع البوادي بنية جزيئية غير مستقرة والسبب في ذلك هو ان جزيئات هذه البواديء جزيئات خطية متطاولة جدا.

يضاف إلى هذا احتواؤها على معادن ثقيلة تعمل فيها كعمل ثقل إضافي غير عادي موضوع في عمود خشبي ذي فتحة كبيرة كما يتضح من صيغ البوادي التالية:

$$O=N\equiv C-Hg-C\equiv N=O$$

فلمنات الزئبق

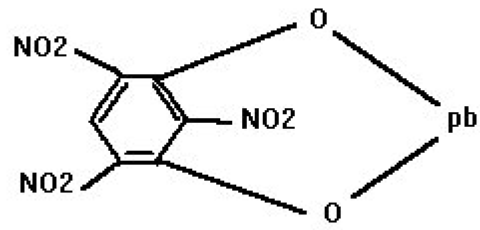
$$H_2N-\underset{\underset{NH}{\|}}{C}-NH-NH-N=N-\underset{\underset{NH}{\|}}{C}-NH-NH-NO$$

وكذلك الأمر بالنسبة لجزيء التتراسين وان كان خاليا من أي معدن ثقيل فهو إلا انه عبارة عن سلسلة طويلة.

$$N_3-Pb-N_3$$

وكذلك أزيد الرصاص

أما أزيد الصوديوم ذو الجزيء القصير الذي لا يحتوي على معدن ثقيل كالرصاص أو الفضة أو الزئبق فليس حتى بمتفجر.



وسبب أخر يعود إلى التوتر الذي يكون عليه المركب.
فمثلا ثلاثي نيتروريزورسينات الرصاص بادئ لأن الخاتم (الحلقة) البنزينية فيه متوتر كمثل قوس مشدودة فيها سهم معد للإطلاق وذلك كي تستطيع كل من ذرتي الأكسجين الفينوليتين الارتباط بالمعدن ثنائي التكافؤ.

ملاحظة: هذا الكلام ينطبق على الأملاح المعدنية ثنائية التكافؤ لثلاثي نيترو الريزورسين. أما ثلاثي نيترو الريزورسين (حمض الاستفنيك) فهو متفجر (مادة قاصمة) وليس ببادئ
وكذلك الأمر مع أملاحه المعدنية أحادية التكافؤ كثلاثي نيتروريزورسينات الصوديوم.

أهمية المعدن الثقيل:

قلنا من قبل أن وجود المعدن الثقيل يساهم في عدم الاستقرار الجزيئي وكأنه ثقل إضافي لكن ليس هذا هو الدور الرئيسي فأنه يقوم أيضا بنقل الانفجار إلى المتفجرات الأخرى أي تسبب طرقا أو موجة صدم ترفع الطبقة المجاورة لها إلى درجة حرارة أعلى من درجة حرارة بدء الانفجار للمادة وذلك بأن يمتص هذا المعدن جميع الطاقة الحرارية الناجمة عن الانفجار فمثلا بالنسبة لفلمنات الزئبق التي تنفجر حسب المعادلة الآتية:

$$Hg\,C_2N_2O_2 \rightarrow 2\,CO + N_2 + Hg + 115$$ حرة

فان هذه الحرارة الناتجة ١١٥ حرة تتوزع على كل نواتج الانفجار ولما كان الزئبق يشكل نسبه قدرها (٠,٧٠٤٢٣) من الكتلة الجزيئية للناتج فانه يمتص (٠,٧٠٤٢٣) X ١١٥ = ٨٠ حرة .
مما يجعل الطاقة الحركية كبيرة تتحول معها الجزيئات إلى قذائف حقيقية تصدم المتفجر المراد البدء في تفجيره مسخنة إياه في الأماكن المصدومة إلى ما فوق درجة الانفجار وقد وجدت في تجارب المتفجرات البادئة التي أجريت على صفيحة من الرصاص أخاديد شقتها في الصفيحة ذرات المعدن الثقيل في طوابير نضف قطرية مما أعطى المتفجرات البادئة اسم الجارحات.

سؤال مهم:

ما هو الفرق بين المواد المحرضة والقاصمة؟ الفرق واضح فان الأولى تتأثر بالحرارة وتتصعق. حيث أن الكتلة الحرجة لها صغيرة جدا وأما الثانية فلا تتأثر بالحرارة وإنما تحتاج صعقة قوية وكذلك الكتلة الحرجة لها كبيرة جدا (إذا أردنا التأثير عليها بالحرارة لتتصعق) وهناك فرق آخر بينهما فأن الغازات الناتجة عن الأولى تتجه وتنتقل بعيدا عن السطح المتفاعل بينما في الثاني الغازات تتجه وتنتقل إلى الداخل وبذلك تؤدي إلى تراكم وازدياد الضغط على السطح مما يؤدي لصدمة قوية.



جاء رجلٌ إلى رسولِ اللهِ ﷺ فقال : دُلَّني على عملٍ يعدلُ الجهادَ ، قال : " لا أجِدُهُ " . قال : " هل تستطيعُ إذا خرج المجاهدُ أن تَدْخلَ مسجدَك فتقومَ ولا تَفْتُرَ وتصومَ ولا تُفطر " ؟ قال : ومن يستطيعُ ذلك ؟ قال أبو هريرة : إن فرسَ المجاهد لَيَسْتَنُّ في طوَلِه فيُكتَبُ له حسناتٌ " .



البوادئ

أسماء بعض المتفجرات البادئة:

١. فلمنات الزئبق.
٢. فلمنات الفضة.
٣. أزيد الرصاص.
٤. أزيد الفضة.
٥. بيروكسيد الأسيتون.
٦. بروكسيد الهكسامين.
٧. ستيفانات الرصاص.
٨. التيترازين.

فلمنات الزئبق

mercuric Fulminate

O═N≡C—Hg—C≡N═O

الخواص الطبيعية:

بلورات ثمانية الشكل لها عدة ألوان أبيض وبني فاتح ورمادي وأنقاها الرمادي كل حسب طريقة التحضير وكمية الشوائب الموجودة في المواد المحضرة . كثافتها 4.42جم/سم٣ ، وهي حساسة للصدم والوخز والحرارة والكهرباء وهي تتأثر بالرطوبة فتنخفض قدرتها على الانفجار فعند نسبة رطوبة ١٥% تشتعل ولا تنفجر ، وعند نسبة ٣٠% لا تشتعل ولا تنفجر ويضاف إليها الماء لتقليل أخطار تداولها وخزنها وإذا ضغطت الفلمنات ضغطا شديدا أصبحت غير حساسة كما هو الحال في جميع المتفجرات . وإذا ما زاد الضغط عن ٤٠٠كجم/سم٢ أصبح من الصعب جدا جعلها تشتعل مدوية بالصدم والحرق.

الذائبية :

عديمة الذوبان في الماء البارد وتذوب بعض الشيء في الماء المغلي (٨جم/١٠٠مل) وهي تذوب في محلول الأمونيا عند درجة ٢٠ -30˚م وهو يعتبر من أفضل المذيبات لها لكن عند درجة 60˚م تنحل مكونة يوريا جوانيدين ومن الممكن إجراء عملية تنقية الفلمنات عند ذوبانها مع الأمونيا إما بتبخير الأمونيا أو إضافة حامض على البارد مثل حمض الخليك.

وتذوب الفلمنات في الأسيتون المشبع بالأمونيا أو في الإيثانول مخلوطا مع الأمونيا وبالتخفيف بالماء أو إضافة حامض تترسب الفلمنات نقية. ويعتبر مزيج من الكحول الايثيلي والأمونيا والماء بنسبة ح:١:١ من أفضل المذيبات لها وتذوب كذلك في الايثانول وحده وحمض الهيدروكلوريك. درجة حرارة الانفجار وهي جافة تساوي من ١٧٠-180˚م وهي تنفجر مدوية عندما تمس جسما متقدا. أو تعاني طرقا أو احتكاكا والبلورات الضخمة أكثر حساسية من الدقيقة.

السمية :

سامة مثل جميع أملاح الزئبق:

تأثير المعادن:

لا تتفاعل مع معدن النحاس الجاف لذلك تصنع صواعقها منه بينما تتفاعل مع معدن الألمنيوم لتكون مركبات غير قابلة للانفجار (AL2O3) وتتفاعل أيضا مع كلورات البوتاسيوم معطية أكسيد الزئبق مع مركب عالي الحساسية للانفجار.

الانحلال:

تنحل بسهولة في القلوبات القوية مثل الصودا الكاوية (NaOH) و تنحل كذلك مع الانيلين مكونة ثنائي فنيل جوانيدين + معدن الزئبق.

وتتميز بداية تفكك الفولمنات بانفصال الزئبق على شكل قطيرات دقيقة سهلة الملاحظة بالمجهر. وفي هذه الحالة تكون خطرة ويجب تخريبها بغطسها في محلول مركز من الصودا الكاوية وعندما تكون الفلمنات رطبة فأنها تتفكك ببطء عند تماسها للمعادن المؤكسدة وخاصة لنحاس أغماد الطعوم إذ يحل النحاس محل الزئبق مشكلا فلمنات النحاس الأقل حساسية بكثير تجاه الصدم وهذا يشرح سبب عطل كثير من القذائف الرطبة والقديمة .

سرعة الانفجار:

تتراوح سرعة الانفجار للفلمنات بين ٤٣٠٠ - ٤٥٠٠م /ث. وعند عمل خليط من الفلمنات مع كلورات البوتاسيوم بنسبه ١٥: ٨٥ وكثافة ٣,١٦جم/سم٣ فأن هذا الخليط ينفجر بمعدل سرعة انفجار ٤٠٩٠م/ث.

الثبات الكيميائي:

تعتبر الفلمنات من المواد الثابتة القوية حيث من الممكن ان تخزن في درجة حرارة من ٥٠-60°م لمدة ستة أشهر في جو خال من الرطوبة وتفقد خلال هذه المادة ٣٦% من وزنها فقط.

معادلة انفجار الفولمنات:

$(CNO)_2Hg \rightarrow 2CO + N_2 + Hg + 115$ حرة

وقد تم تقدير حجم الغازات المنطلق نتيجة لانفجار ١جم من الفلمنات فكانت تساوي ٢٣٤سم٣ من الغازات الآتية:

CO_2	0.15%
CO	65.7%
N_2	32.25%
H_2	1.9%

درجة الحرارة الناتجة من الانفجار 4350°م

حجم الغازات المنطلق: من ١كجم ٣١٦١ لتر/كجم.

كمية حرارة الانفجار: ٣٥٧٠٠٠ كلوري/كجم.

كمية حرارة التكوين: ٢٢١٠٠٠ كلوري /كجم.

كمية حرارة الاختزال: ١١٤,٥ ك كلوري/كجم.

تأثير الضوء:

فلمنات الزئبق حساسة لضوء الشمس والبلورات البيضاء أكثر حساسية من الرمادية وعند التعرض لضوء الشمس لمدة ٣٢٠ ساعة تتصاعد منها كمية من الغازات(تتصاعد من الفلمنات البيضاء غازات أكثر من الفلمنات الرمادية) ومن الممكن أن تسبب هذه الأشعة حدوث انفجار للفلمنات إذا سقطت عليها بشدة كما أن الأشعة فوق البنفسجية تسبب تحللا جزئيا مع تصاعد غازي النتروجين وأول أكسيد الكربون.

استخدام الفلمنات:

تستخدم في صناعة الصواعق وطعوم الاشتعال والكبسولات لمختلف أنواع الذخائر.

الفكرة النظرية لتحضير الفلمنات معمليا:

الحصول على الفلمنات بتفاعل الكحول الايثيلي مع خليط محلول نترات الزئبق (الخليط المعدني).

نسب التحضير ١,٥ غم زئبق ، ١٠,٧٢سم٣ من حمض النيتريك تركز ٦٥%، ١٣,٠٥مل من الكحول الايثيلي تركيز ٧٩,٥% .

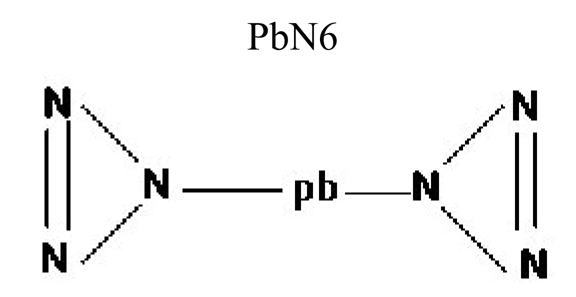


قال رسول الله ﷺ :

" إن في الجنة مائةَ درجةٍ أعَدَّها اللهُ للمجاهدين في سبيلِ الله ما بين الدرجتين كما بين السماءِ والأرض ، فإذا سألتُمْ اللهَ فاسألوه الفردوسَ فإنه أوسَطُ الجنةِ وأعلى الجنة ـ أُراه قال : وفوقَه عرشُ الرحمنِ ـ ومنْهُ تَفَجَّرُ أنهارُ الجنة "

أزيد الرصاص:

PbN_6



الخواص الطبيعية:

بلورات أزيد الرصاص بيضاء اللون أقل حساسية من الفلمنات لكنها أقدر على الصعق وعند وضع أحجار رملية مع الأزيد تكون حساسيته للصدم اكبر من الفلمنات والجزيئات الكبيرة أكثر حساسية وهي تعد من أهم المواد المتفجرة الأولية.

كثافته (4.8) غم/سم٣ تصنع صواعقه من الألمنيوم أو الزنك لأنه لا يتفاعل معهما.

درجة بدء انفجاره:

(380°م) ويمكن خفضها إلى 336° م بإضافة محلول خلات الرصاص

الذائبية:

عديم الذوبان في الماء البارد ويذوب في الماء المغلي بنسبة بسيطة ٠,٥ غم/ لتر ويذوب كذلك في خلات الأمونيوم وخلات الصوديوم وليس جذوبا للرطوبة ويشتعل مدويا حتى ولو كان فيه ٥٠% من الماء وإذا اصبح اكثر رطوبة غدا اقل حساسية بكثير من الفلمنات ولذلك عند تخزينه بكميات كبيرة يحفظ تحت الماء أو في آنية مصنوعة من معدني الألمنيوم أو الزنك وفي درجة حرارة ما بين ٥ - 25° م.

تحلله: يتحلل في الحالات التالية :

١. يتفكك في الأجواء الرطبة والغنية بغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) منتجا حامض الهيدروزيك (HN_3) الذي بدوره يتفاعل مع النحاس مكونا أزيد النحاس إذا كان مخزناً داخل آنية نحاسية لذلك يمنع وضع الأزيد في النحاس نظرا لخطورة أزيد النحاس وحساسيته

$PbN_6 + 2\,CO_2 + 4\,H_2O$ □□ $6\,HN_3 + (PbCO_3)_2 + Pb\,(OH)_2$

$2\,HN_3 + Cu$ □□ CuN_6 (أزيد النحاس) $+ H_2$

٢. عند غلي أزيد الرصاص في الماء تحدث له عملية تحلل بطيئة حيث يتحلل إلى حامض الهيدروزيك.

٣. كذلك يتحلل كلياً بتأثير حامض النيتريك أو حامض الخليك المخففين وفي وجود نيترات الصوديوم مذابة بنسبة ٨% نيترات صوديوم مع ١٥% حامض وكذلك عند وضعه في محلول مركز من خلات الصوديوم أو خلات الامونيوم.

سرعة انفجاره: ٥٣٠٠ م/ث وهي السرعة القصوى.

تأثره بالضوء وبأشعة الشمس: يتأثر أزيد الرصاص بالضوء فيترسب الرصاص على بلوراته فيتغير لونها من الأبيض إلى الرمادي الذي تختلف شدته باختلاف مدة تعرضه للضوء ومدى شدته وإذا تعرض الأزيد إلى أشعة الشمس أو أشعة الضوء ما فوق البنفسجي تعرضا طويلا جدا فان ذلك يؤدي إلى انفجاره.

تخريبه والتخلص منه: يمكن تخريبه بغطس الأشياء المحتوية عليه في محلول مركز من خلات الصوديوم أو خلات الامونيوم .

الانفجار التلقائي للأزيد:

من الممكن حدوث انفجار تلقائي لأزيد الرصاص أثناء عملية التنقية وذلك عند وضع كمية منه(بتركيز ٠,٠٧%) في ٥٠ سم٣ من محلول خلات الامونيوم (بتركيز ٠,٠٥%) الساخن ثم يترك المحلول فترة ١١٤٠٠ ثانية فيحدث انفجار إن شاء الله تعالى . وهناك عدة تفسيرات لهذه الظاهرة .

١. ارتفاع الطاقة الداخلية للمحلول إلى الدرجة الكافية لحدوث الانفجار.
٢. تكوين مادة نشطة وشديدة الحساسية أثناء التفاعل .
٣. تكوين شحن كهربائية بين الجزيئات قادرة على توصيل الطاقة من البلورات المتكونة.
٤. ويعتبر الاحتمال الثالث هو أقرب الاحتمالات إلى الحقيقية ولذلك أجريت تجربة بوضع جهاز لقياس الشحن الكهربائية أثناء التجربة وقد قيست شحنة قوية من الطاقة قبيل الانفجار ويمكن تجنب ذلك الانفجار إما بعملية التقليب المستمرة أو بوضع إضافات تمنع الانفجار . و قد يحدث انفجار عند خلط ٠,١ سم٣ من محلول نترات الرصاص نسبة تركيزه ٥% مع ٠,٠٤ سم٣ من محلول أزيد الصوديوم نسبة تركيزه ٢% حيث يذاب الخليط في ٢ سم٣ من الماء وقد يحدث الانفجار بعد نصف ساعة وعموما لا يحدث هذا الانفجار عند التحضير السريع للأزيد، ولكن قد يحدث الانفجار عندما تترك المحاليل للتفاعل مع بعضها بدون تقليب ويزيد ارتفاع درجة الحرارة أثناء التحضير من احتمالات الانفجار .

ومن الممكن أيضا إحداث انفجار بإضافة محلول أزيد الصوديوم تركيز ١% إلى محلول خلات الامونيوم تركيز ٥% وذلك بعد ٤٥ دقيقة.

ووجد العلماء أيضا أن زيادة احتمال الانفجار تزداد عندما يكون تركيز المواد المتفاعلة في المحلول ١٠% أو أكثر.

فلمنات الفضة

- الصيغة التركيبية:
- الرمز الكيميائي: AgCNO
- الحساسية : عالية جدا.
- درجة حرارة الانفجار: تنفجر على درجة حرارة ١٧٠ درجة مئوية.
- التخزين: يتم تخزين فلمنات الفضة:

بعيداً عن أشعة الشمس لأنها تتسبب في تحطيمها ،مبللة بالماء بسبب حساسيتها العالية و في إناء مغلق و معتم.

أزيد الفضة:

Silver Azide

الخواص الطبيعية: بلوراته بيضاء اللون قابلة لامتصاص بخار الماء من الجو لكن ليس إلى الحد الذي يفقده القدرة على الصعق.

تأثير الضوء: يؤثر عليه الضوء بنفس الطريقة التي يؤثر بها على أزيد الرصاص .

بروكسيد الأسيتون:

Acetone Peroxide
[(CH3)2 CO2]2

لاحظ أن جزئ بروكسيد الأسيتون خطي متطاول ومتوتر.

خواصه : بلورات بيضاء اللون تنفجر بالاحتكاك والصدم والحرارة وبحامض الكبريتيك.

سرعته الانفجارية : عندما تكون كثافة البلورات الناتجة 0.92 غم/سم٣ تكون سرعتها الانفجارية ٣٧٥٠ م/ث وعند ما تكون كثافة البلورات الناتجة 1.18 غم/سم٣ (يرجع ذلك إلى تركيز المواد الداخلية في التصنيع) تكون السرعة الانفجارية ٥٢٠٠ م/ث.

درجة بدء الانفجار : 86° م.

التخزين: من الأفضل تخزينه في علب محكمة الإغلاق تحت الماء نظرا لحساسيته خاصة في الأجواء الحارة ونظرا لسرعة تطايره فقد وجد أن وزنه يفقد النصف بعد مرور ثلاثة اشهر من تعرضه للهواء الجوي وهذا يعد من أهم عيوبه ويجب التنويه هنا إلى أن عند تخزين بيروكسيد الأسيتون تتغير صفاته مع طول المدة حيث أنه غير مستقر ويجب الحذر الشديد منه .

استخدامه : يمكن استخدامه كمحرض في الصواعق نظرا لسهولة الحصول على المواد الأولية اللازمة لتصنيعه ولرخص ثمنها.

بروكسيد الهكسامين

Hexa - Methylenetriperoxide Di amine
HMTD
C6 H12 O6 N2

خواصه:

بلورات بيضاء كثافتها 2.57 جم /سم٣ لا تذوب في الماء ولا في معظم المذيبات العضوية وهو يتطاير في درجة حرارة أعلى من درجة حرارة الغرفة وبهذا يمتاز على بروكسيد الأستون كما أنه يبدأ التحلل في درجة 75°م ويفقد مجموعة مثيل أمين (CH3 NH2) وفي درجة حرارة ١٠٠م يتحلل كليا بعد مرور ٢٤ ساعة من التسخين وعند غليانه في الماء يتحلل مطلقا غاز الأكسجين ويكون المحلول المتبقي مكونا من امونيا وفورمالدهيدوايثلين جليكول وحامض الفورميك والهكسامين.

بعض الخواص الانفجارية:

عند إلقائه على سطح درجة حرارة 200°م ينفجر مباشرة وهو متفجر قوي سرعة انفجاره ٤٥١٠ م/ث عند كثافته 0.88 غم وهو أقل حساسية للصدم من الفلمنات إلا أنه اشد قوة.

ستيفانات الرصاص $(NO_2)_3.C_6HO_2Pb,H_2O$:

عبارة عن بلورات برتقالية اللون أو سمراء داكنة (تبعاً لنقاوتها). لا يذوب في الماء والمذيبات العضوية المألوفة لكنه يذوب أيتانول الأمين. سريع التأثر باللهب. يستعمل لزيادة الاحتراق في الصواعق (عن طريق إضافته إلى أزيد الرصاص) وفي صنع صواعق الخرطوش أيضاً.

التيترازين $C_2H_8N_{10}O$:

عبارة عن بلورات بيضاء أو مائلة إلى الاصفرار. غير مسترطب، قليل الذوبان في الماء والمذيبات العضوية لكنه يذوب في القلويات والحوامض المعتدلة التركيز. يشتعل ذاتياً عند $140^{o}C$ ويتفكك عند الدرجة $60^{o}C$ وكذلك تحت تأثير ثاني أكسيد الكربون في جو رطب. لا يتفاعل مع المعادن. يستعمل في صناعة كبسولات الصواعق مع مواد متفجرة أولية أخرى.



قال رسول الله ﷺ :

" مثلُ المجاهدِ في سبيلِ اللهِ ـ واللهُ أعلمُ بمن يُجاهدُ في سبيلِه ـ كمثلِ الصائمِ القائمِ ، وتوكَّلَ اللهُ للمجاهدِ في سبيلِه بأن يتوفاه أن يُدخِلَه الجنةَ أو يُرجِعَه سالماً مع أجرٍ أو غنيمةٍ "

المواد القاصمة

تعريفها:

المواد القاصمة هي مواد متفجرة أكثر قوة واقل حساسية بكثير للمؤثرات الخارجية من المواد المحرضة وتتم أثارتها عادة بانفجار المواد المحرضة وممكن تقسيمها هنا إلى مواد مدمرة ومواد منشطة وخلائط مدمرة.

أسماء بعض المواد المدمرة:

١. ثلاثي نترو التولوين TNT .
٢. الردة R-Salt .
٣. نترات الأمونيوم.
٤. نترات اليوريا.
٥. ثنائي نيترو بنزين.

ثلاثي نترو التولووين(TNT) trinitrotoluene :

C6 H2 CH3 (NO2)3

خواصه: بلورات إبرية بيضاء اللون في الحالة النقية وذات لون أبيض مصفر في الناتج التجاري درجة انصهارها ٨٠,٦°م كثافتها ١,٥٤ غم/سم٣ وسرعة انفجارها من ٦٦٠٠ -٧٠٠٠م/ث.

تفاعل (TNT) المعادن:

لا يتفاعل مع المعادن لذلك كان يعتبر المتفجر المثالي للشحنة الأساسية في الذخائر والمتفجرات ومازال.

الذائبية:

عديم الذوبان في الماء ولا يتحلل بسهولة وهو يذوب في كل من حمضي الكبريتيك والنيتريك المركزين وكذلك يذوب في المذيبات العضوية ومنها الأستون والبنزين والتلوين وأكثرها إذابة له هو الأستون وعند إضافة الماء على (TNT) الذائب في أي منهم تعود بلورات (TNT) للظهور من جديد.

قابلية (TNT) لامتصاص الرطوبة من الجو: لا يمتص إلا حوالي ٠,٥% من وزنه من الرطوبة.

خاصية الامتصاص : يمص بقوة على سطح عامود من الكروم والجرافيت ويمكن فصله بهذه الطريقة عن غيره من المركبات وذلك فقط عندما يكون سائل (خاصيته الامتصاص هي تجمع سائل على سطح معين من الخارج).

درجة بدء انفجار (TNT) : من ٣٠٠ -°310م

عيوب (TNT) :من عيوبه انه عند تخزينه في أماكن حارة يبدأ في رشح مادة زيتية قد تولد انفجارا بالاحتكاك أو الارتجاج وعند تعرضه للضوء وأشعة الشمس فترة طويلة تتكون على سطحه طبقة سوداء أو بنية اللون تكون سببا في ضعف قوته الانفجارية. كما أنه عند حرقه بكميات كبيرة يمكن أن يتحول هذا الاحتراق إلى انفجار.

سميته: مادة (TNT) : مادة سامة ويجب تجنب استنشاق غبارها أو ملامستها وهو عادة ما يصيب العاملين في إنتاجه بصفة مستمرة وبكميات كبيرة بالإسهال وضيق النفس وعندما تمتص سميته عن طريق الجلد يصيبه بالاصفرار وربما تسبب في مرض الأنيميا واضطراب المعدة وعسر الهضم وعند بداية العلاج يمنع المريض من ملامسة مادة (TNT) والراحة التامة لمدة يومين وإعطائه وجبات خاصة مثل الفواكه والحليب واللحوم وغيرها.

الردة R-salt :

- مادة متفجرة لونها صفراء.
- سرعتها و هي عالية الكثافة (صب) ٧٨٠٠م/ث.
- سرعتها و هي قليلة الكثافة (بودرة مضغوطة) ٧٣٠٠م/ث.
- لديها قدرة على تحمل درجات الحرارة.
- تستخدم حشوة لعبوات الخرق و رؤوس قذائف الياسين.
- لا تذوب في الماء.
- تذوب في المذيبات العضوية مثل الأسيتون.
- تستعمل R-salt الردة البودرة كمنشط (بوستر) للعبوات التي تعبئ R-salt الردة صب.

عيوب R-salt الردة:

- تتفاعل مع جميع الأحماض مسببة اشتعالها و من ثم انفجارها إذا كانت بكميات كبيرة، لذلك يمنع منعاً باتاً عمل أي خلائط بين هذه المادة و أي مادة يدخل في تركيبها حمض النيتريك.
- يمنع تخزينها في أي مكان يخزن به أحماض.
- يمنع تخزينها مع مواد متفجرة أخرى لكي لا يحدث تفاعلات جانبية.

نيترات الأمونيوم:

خواص نيترات الأمونيوم : بلورات بيضاء اللون عندما تكون نقية ، مصفرة في الناتج التجاري سريعة الذوبان في الماء وتمتص بخار الماء من الهواء لذلك يجب أن تجفف جيدا قبل التفجير وإلا فإنها لا تنفجر أبدا وهي رطبة وهي تنصهر عند درجة 170˚م وتتحلل عند التسخين وهي تعتبر مبطئة ومفترة للتفاعلات وهي تخفض درجة الحرارة الناتجة عن الانفجار بمقدار 1000˚م رغم قوة بعض خلائطها (خاصة التي يوجد فيها بودرة الألمنيوم) ولهذا يحسن في بعض الخلائط استخدام بادئ مناسب معها مثل خليط أو مادة حساسة وقوية وهي تستخدم أيضا كمبيد لبعض الأعشاب وتدخل أيضا في صناعة الثلج والتجميد.

كما أنه تجدر الإشارة أنه عند تسخينها تعطي غاز (N2O) أكسيد النيترس (الغاز المضحك) وهو غاز سام مميت عند التعرض له بكمية كبيرة وفي مكان مغلق وإذا تم تسخينها على النار بشدة فيمكن أن تنفجر كما أن التعرض المباشر لكثير من غبارها يسبب تهيجا للعيون والغشاء المخاطي ويجب ملاحظة أن نيترات الأمونيوم المطلوبة للتفجير لابد أن تحتوي على حد أدنى ٣٣,٣% من النتروجين (إلا إذا خلطت بمواد ترفع من حساسيتها مثل مسحوق الألمنيوم أو ال TNT المسحوق) أو غيره .

نيترات اليوريا: Urea nitrate

$CO(NO_3)_2$

خواص نيترات اليوريا : بلورات بيضاء اللون تذوب في الماء وتمتص بخار الماء من الجو ولا تنفجر أبدا وهي رطبة ولذلك يجب أن تجفف قبل أن توضع مع الخلائط للتفجير، تتفاعل مع المعادن بسبب الأحماض التي لا يتم التخلص منها.

بعض المعلومات عن اليوريا:

يزداد استعمال اليوريا يوما بعد يوم في تسميد الأرض الزراعية وهي عبارة عن بلورات بيضاء اللون تتسامى في ضغط منخفض ودرجة حرارة اقل من درجة حرارة انصهارها البالغة ١٣٢,٧م وهي مادة متميعة وتتفاعل مع الماء النقي ببطء ويزداد تفاعلها بوجود البكتريا فينطلق غازي النشادر و ثاني أكسيد الكربون.

واليوريا سماد غني بالنتروجين إذ تصل نسبته فيها ٤٦% ومن عيوبها سرعة امتصاص بخار الماء ولذلك تحتاج لعناية خاصة عند التخزين .

ثنائي نيتروبنزين:

- لونه: اصفر باهت
- كثافته: ١,٥غم/سم٣
- الرمز الكيميائي: $C_6H_4(NO_2)_2$
- لا يذوب في الماء.
- يخزن في درجة حرارة الغرفة.
- درجة بدء تفجره: فوق ٣٢٠م.

آثاره على الصحة: شديد السمية.

الكلورات:

خواصها: عبارة عن بلورات بيضاء اللون تذوب في الماء وغير قابلة لامتصاص الرطوبة من الجو وهي مادة مؤكسدة قوية تستعمل في صناعة المواد المتفجرة وهي اشد قوة من النترات تدخل في كثير من الصناعات مثل صناعة تبييض القماش وفي صناعة عجينة أعواد الثقاب وتحضير بعض الأدوية وغيرها من الصناعات.

المواد شديدة الفاعلية (المنشطة)

هي مواد متفجرة لها سرعة انفجارية عالية و قوة تدميرية عالية و حساسيتها متوسطة، لذا فهي تستخدم كمنشط لتضخيم الموجة الانفجارية من المتفجرات الأولية إلى المتفجرات الثانوية الأقل حساسية لذا في تسمى Booster

أسماء بعض المتفجرات المنشطة:

١. RDX و تسمى الهيكسوجين.
٢. HMX و تسمى الأكتاجين.
٣. حمض البكريك.
٤. التترايل (رباعي نترو مثيل الانيلين)
٥. P.E.T.N

حمض البكريك

PICRIC ACID
C6 H2 OH (NO2)3

خواصه: بلوراته إبرية صفراء اللون عديمة الذوبان في الماء البارد وتزداد الذائبية كلما زادت درجة الحرارة وتذوب كذلك في حمضي الكبريتيك النيتريك المركزان ويذوب كذلك في المذيبات العضوية وأكثرها إذابة له الأسيتون ثم الكحول الاثيلي ثم الكحول المثيلي.

درجة انصهار: بلوراته ١٢٠ -١٢٢,٥م والسرعة الانفجارية ٧٦٥٠م/ث ، وكثافة ١,٦ غم/سم٣ ودرجة غليانه ٣٢٥ ± 10˚م درجة بدء انفجاره عند نقائه ٣٠٠ -310˚م وعند إضافة الكبريت تنخفض درجة انفجاره (يصير اشد حساسية).

تأثير الضوء وأشعة الشمس عليه: اذا تعرض للضوء أو أشعة الشمس لمدة عدة شهور لا يحدث له تغيير.

الحساسية: أعلى حساسية للصدم والاحتكاك والحرارة والانشطار من التترايل ومن (TNT) وينفجر بتأثير طلقة نارية، وقوته حوالي ١,٦ من قوة (TNT).

درجة السمية: يعتبر من المواد السامة شديدة السمية وطعمه مر جدا لذلك يسمى أحيانا بحمض المر وعند لمسه أو استنشاق الأبخرة المتصاعدة منه عند تحضيره بكمية كبيرة تحدث تلك الإعراض اصفرار الجلد والأسنان مع ارتخاء العضلات وفقدان السيطرة على الاتزان مع الآم في الرأس وارتفاع في درجة الحرارة لذلك يجب الاحتياط عند تحضيره أو التعامل معه مثل لبس الملابس الواقية والقفازات وغسل الأيدي والوجه والمضمضة قبل الأكل جيدا.

استخداماته الطبية: يستخدم بتركيز ٠,٤% في صناعة دواء ضد حمي التيفود ويدخل في صناعة المراهم الجلدية المضادة للحروق.

لحمض البكريك أسماء عديدة:

فيوجد في فرنسا تحت اسم مالينت وفي ألمانيا يسمى سبرجكربر وفي إيطاليا برتيت وفي بولندا تي ان اف (TNF) وفي إنجلترا ليديت وفي روسيا ميكنيت .

نقل وتخزين حمض البكريك:

يتم نقله وتخزينه في صناديق من الخشب أو الزجاج والقصدير أو براميل ذات سماكة جدران لا تقل عن ١,٥سم ويمكن تخزينه في أحواض أسمنتية أو حجرية أو طوبية وذلك لان حمض البكريك يتفاعل مع معظم المعادن ماعدا الزنك وينتج بكراتها الشديدة الحساسية كما تستخدم بيكرات الرصاص كمادة محرضة في الصواعق.

يمكن صهر وصب حمض البكريك في قوالب.

التترايل (رباعي نترو مثيل الانيلين):

C6 H2 (NO2)3 N (NO2 CH3

خواصه: بلورات صفراء اللون مائلة للون البرتقالي درجة الانصهار ١٢٩,٥°م وكثافتها ١,٧ غم/سم٣ سرعة انفجاره ٧٧٠٠م/ث وتتحلل البلورات في درجة 138°م ودرجة بدء الانفجار 170°م .

الذائبية: عديم الذوبان في الماء ويذوب في الأحماض المركزة وفي الأستون والبنزين الساخنان ويعود بالتبريد نقيا أما بالنسبة للأحماض فيعود مرة أخرى بإضافة الماء .

الثبات الكيميائي والحراري: لا يتحلل في درجة حرارة الغرفة ولمدة عدة سنوات ولا يتفاعل مع المعادن.

درجة السمية: يعتبر من المواد السامة وكذلك أبخرته .

السرعة الانفجارية: ٧٢١٠-٧٧٠٠م/ث.

التترايل له أسماء عديدة: منها بيرونيت ويعرف في إنجلترا باسم (COMPOSITION EXPLODING) ويتميز بقوة انفجاره وحساسيته عن (TNT) و البكريك حيث أنه أكثر حساسية للانفجار منه التترايل بحيث أنه ينفجر مباشرة عند إسقاطه على سطح نحاسي ساخن عند درجة 310°م وهو أقوى انفجارا من (TNT) بنسبة ١,٣ إلى أقصى حد ويستخدم في قذائف آر بي جي الروسية وفي الألغام المضادة للأفراد والمركبات وفي الفتائل المتفجرة ذات اللون الأبيض (حبال الكورتكس) .

السكيلونيت (RDX)

خواصه: بلورات بيضاء اللون درجة انصهارها من ٢٠٢ - °207م وكثافته حوالي ١,٦ غم/سم٣.

الذائبية: عديم الذوبان في الماء ،الكحول ، الأثير ، خلات الايثيل ،الايثير البترولي ورابع كلوريد الكربون ويذوب بسرعة في البنزين الساخن الانيلين الساخن والأسيتون الساخن (يذوب جزء منه في ٨ أجزاء من الأسيتون) حيث تتم تنقيته ويذوب كذلك في النيتروبنزين حيث ينقى وتظهر بلوراته على شكل ابري ويذوب ببطء في حمض الكبريتيك المركز البارد وبتركه يتحلل بعد فترة من الوقت وهو يذوب بسرعة في حمض النيتريك الدافئ كثافة (١,٤٢أو أكثر) وينفصل مرة أخرى عندما يبرد المحلول وعند ما يراد التخلص منه بالتحلل يغلى مع حمض الكبريتيك المخفف أو محلول مخفف للصودا الكاوية وهذه معادلة تحلله:

$$C_3H_6O_6N_6 + 6\,H_2O \longrightarrow 3\,NH_3 + 3\,CH_2O + 3\,HNO_3$$

ومن المعروف أن السيكلونيت له قوة تفجير أعلى من (TNT) ومن حمض البكريك، و تساوي ١,٧ من (TNT) وله نفس قوة تفجير (PETN) وله قوة ثبات عالية تجعله من أفضل المنشطات، و درجة تفجره قريبة من °299م.

تأثير الضوء: لا يؤثر الضوء عليه لكن الأشعة فوق البنفسجية قد تغير من لونه فقط من اللون الأبيض إلى اللون الأصفر الباهت وسرعته الانفجارية ٨٣٨٠م/ث.

درجة السمية: وجد أن سميته محدودة نظرا لصعوبة ذوبانه في الدم لكن استنشاق الغبار الناتج عنه ضار جدا وقد يسبب صدمة دموية تسبب توقف التنفس والدورة الدموية وقد ينتج عنها وباء درني والجرعة القاتلة منه ٢٠ملغم/ك غم.

درجة الحرارة الناتجة عن تفجيره °3380م/ث.

وحجم الغازات المنطلقة منه ٩١٠لتر/كغم.

البنتريت PETN:

- عبارة عن بلورات أبيض.
- غير قابلة للذوبان في الماء وتذوب بصعوبة في الكحول الإيتيلي والأثير والبنزول والتولوين، لكنها سهلة الذوبان في الأسيتون.
- تستعمل بشكل أساسي في صنع الفتيل الصاعق والصواعق المتوسطة وكمحسس للمواد المتفجرة المرتكزة على نيترات الأمونيوم (الأمونيت).
- ويستعمل على شكل مزيج مع الـ ت.ن.ت. لحشو الذخائر (البنتوليت).
- سرعة انفجارها 8400 م/ث.

الأوكتوجين (H.M.X):

- بلوري الشكل.
- لونه أبيض.
- لا يذوب في الماء و الكحول والأثير والبنزول والتولوين، لكنه يذوب بشكل أفضل في الأسيتون وحامض النيتريك
- يستعمل في صنع الصواعق وحشو الذخائر وأعمال التفجير.
- كما يستعمل على شكل مزائج مع أجسام أخرى (ت.ن.ت. - الألمنيوم...).
- سرعة انفجارها 9100 م/ث.

السوائل المتفجرة وخلائطها :

١. النيتروجلسرين.
٢. النتروجليكول.
٣. نترات المثيل.
٤. متفجرالازوت.
٥. متفجرالاستروليت.

النيتروجلسرين

$$C_3H_5(ONO_2)_3$$

خواص النيتروجلسرين:

سائل زيتي أبيض أو مصفر أو بني فاتح وهذه الألوان تعتمد على نقاء المواد الداخلة في تحضيره وهو يكون عديم اللون شفافا عندما يكون نقيا. كثافته تبلغ ١,٥٩ غم/سم٣. ميزان الأكسيدين له موجب (يعني يوجد وفرة في الأكسجين) وهو يساوي + ٣,٥٥٢ % درجة ت غمده +١٨,٢°م ودرجة انصهاره +135°م.

الذائبية: غير قابل للذوبان في الماء ويذوب قليلا عند زيادة درجة الحرارة وهو قابل للذوبان في معظم المذيبات العضوية مثل الكحول الاثيلي وحمض الخليك والفينول وغيرها. ويترسب مرة أخرى بإضافة الماء وهو يذوب كذلك في زيت الزيتون وزيت بذرة الخروع وفي حمض الكبريتيك النيتريك والنيتروجلسرين نفسه مذيب قوي إذ تتم فيه إذابة النيتروسليولوز من اجل صناعة الوقود اللادخاني.

ثباته الكيميائي : يعتبر من أثبت السوائل المتفجرة.

تأثره بالضوء والأشعة: وجد أن تعرض للضوء والأشعة يسرع من عملية تحلله.

معدل سرعته الانفجارية : تبلغ سرعته الانفجارية إذا ما بدأ بشكل ملائم حوالي ٨٠٠٠ -٩٢٩٢م/ث لتعطى انفجارا مدويا من المرتبة الأولى وتزيد سرعته عن ١٠٠٠م/ث عندما تكون المبادأة ضعيفة أو عندها يكون قطر المفرقعة اقل من القطر الحرج اللازم لقوة التفجير.

الحساسية للصدم: يمكن تفجيره بصدمة من طلقة كلاشنكوف . وعند وضع نقطة منه على ورقة ترشيح ثم وضع تلك الورقة على حديده مناسبة وتطرق عليها بقوة بمطرقة حديدية ينفجر وقد وجد ان النيتروجلسرين المتجمد أقل خطرا وحساسية للانفجار بالصدم من النيتروجلسرين السائل.

الحساسية للانشطار: عند احتكاكه على قطعة من الخزف الخشن بقوة يحدث الانفجار.

الحساسية للهب : من الصعوبة حرقة وعند احتراقه يحترق بلهب أخضر باهت.

تعكر النيتروجلسرين: يتعكر بواسطة أشعة الشمس ، ويتحمض إذا كان ممزوجا مع خلائط أخرى متفجرة أو وحدة حتى لو كان نقيا ، وان كانت به شوائب يتعكر حتى في الظلام، وهذا التعكير مع ارتفاع درجة حرارته فوق 180˚م وهي درجة تفجره يسبب تفجره بمجرد الاهتزاز لذلك ينبغي حفظ المتفجرات التي يدخل في تركيبها النيتروجلسرين في أماكن ملائمة والكشف عليها دوريا خاصة في فصل الصيف.

كيفية التخلص منه أومن خلائطه: يكفي أن تغطس خلائطه في محاليل مركزه من الصودا الكاوية فتتصبن متحولة إلى جلسرين ونيترات الصوديوم.

كيفية حفظه: يمكن حفظه بواسطة استحلابه مع الماء بنسبة ٣ حجم ماء ١١ حجم نتروجلسرين لوقايته من الانفجار.

السمية: يعتبر النيتروجلسرين من السموم عالية الكفاءة فهو يؤثر على الأوعية الدموية ويخفض ضغط الدم ويحدث التسمم أيضا عن طريق استنشاق بخاره.

أهم أعراض التسمم: صداع شديد في الرأس يعتصرها اعتصارا والعلاج يكون بتعريض المصاب للهواء النقي المتجدد ثم يعطى حقنة مهدئه (كافيين مع بنزوت الصوديوم وكذلك يعطى كبريتات امفاثمين عن طريق الفم amphathamine) وعلى العاملين في إنتاجه الاغتسال يوميا وتغيير ملابسهم.

سائل النترو جليكول المتفجر:

```
CH2 —— ONO2
 |                  =   C2 H4 O6 N2
CH2 —— ONO2
```

خواصه: سائل عديم اللون عندما يكون نقيا ويكون ابيض عندما تكون به شوائب وهو أكثر لزوجة بقليل من الماء وكثافته عند 20˚م هي ١،٤٨ غم/سم٣ وهو يتجمد عند درجة -٢٢,٣˚م وضغطه البخاري عند درجة 22˚م هو٠,٠٥٦٥ وهو يعادل ١٥٠ مرة قدر ضغط النيتروجلسرين عند نفس الدرجة ، وهو لا يمتص الرطوبة وغازاته تسبب الصداع وهو اكبر من الصداع الناتج من النيتروجلسرين وذلك لسرعة تحوله من الحالة الصلبة والسائل إلى الحالة الغازية لكنه لا يبقى طويلا بسبب سرعة تطايره وهو أكثر ذوبانا في الماء من النيتروجلسرين فمثلا في درجة 20˚م لترا من الماء يذيب ٦,٨ من النتروجليكول وفي نفس الوقت يذيب ١,٨ غم من النيتروجلسرين.أما ذائبية النتروجليكول مع المذيبات العضوية فتشبه سلوك النيتروجلسرين.

النيتروجليكول يحتوي على طاقة أكثر بقليل من طاقة النيتروجلسرين وهو ينفجر بصورة مؤكدة إذا سخن بشكل مستمر إلى درجة 215˚م وهو اقل حساسية للصدم الميكانيكي من النيتروجلسرين.

تأثيره على النترو سليلوز: النيتروجليكول يجعل النترو سليلوز جلاتيني بشكل أسرع مما يحدث في حالة النيتروجلسرين ويتفاعل معه في درجات الحرارة العادية بينما هذا التفاعل نفسه مع النيتروجلسرين يحتاج إلى تسخين.

سائل نترات المثيل المتفجر:

CH_3NO_3

خواصه: سائل شفاف ليس له لون درجة غليانه من ٦٥ -66ْم كثافته ١,٢١ غم/سم٣ سريع الحركة ولزوجته أقل من الماء يذوب في الماء ، ففي ١٠٠ مل من الماء يذوب ٣,٨٥ غم منه في درجة حرارة الغرفة وله قدرة على إذابة النيتروسليلوز بسهولة وأبخرته تسبب الصداع مثل الصداع الناتج من النيتروجلسرين إلا أنه يأخذ وقت اقل نظرا لسرعة تطايره وهذا من أهم عيوبه وأبخرته نترات المثيل تشتعل وبالتسخين إلى درجة ١٥٠ حيث يحدث الانفجار ويمكن تفجيره بشرارة كهربائية وهذه معادلة انفجاره

$$CH_3ONO_2 \rightarrow 0.175\ NO + 0.41\ N_2 + 0.49\ CO + 0.51CO_2 + 0.175\ H_2 + 1.31\ H_2O$$

الحساسية: وهو أقل حساسية للصدم من النيتروجلسرين فهو ينفجر بتأثير ٢كغم يسقط من ارتفاع ٤٠سم.

وسرعته الانفجارية اكبر من النيتروجلسرين قليلا وهو يحتاج لصعقة اكبر من التي يحتاج إليها النيتروجلسرين وهو أقوى انفجارا من (TNT) واقل قليلا من النيتروجلسرين وتشتد حساسية عند إضافة مركبات إليه ذات قاعدة أمونية قوية مثل هيدروكسيد الامونيا أو الايثيلين أو الاثيلدايا أمين وتزداد كذلك قوته الانفجارية .

تخزين وحفظه: نظرا لسرعة تطايره يحفظ تحت الماء لحين الاستعمال.

متفجر الآزوت السائل:

ثنائي نيترو البنزين

$C_6H_4(NO_2)_2$

NO2—⌬—NO2

خواص: متفجر الآزوت السائل هو عبارة عن بلورات ثنائي نترو البنزين ذائبة في زيادة من حمض النيتريك المركز ولذلك يظهر لونه على هيئة سائل اصفر محمر قليلا أما بلورات ثنائي نترو البنزين نفسها فهي عبارة عن ابر نقية شفافة درجة انصهارها 90ْم وكثافتها ١,٥ غم/سم٣ وعند تجمع بلوراته تظهر على شكل مادة لونها اصفر شاحب وتبلغ درجة غليانه ما بين ٣١٩ -299ْم ويسمى عسكريا (DIFP) وهو سام جدا. و الجرعة القاتلة منه ٢ -٦مل غم/ك غم.

متفجر الاسترولايت السائل:

خواصه: ينقسم متفجر الاسترولايت السائل الشفاف إلى خليطين استرولايت A واسترولايت G ويعد استرولايت A أقوى متفجر تقليدي. كما يعد استرولايت G من أقوى المتفجرات العسكرية القاصمة ويمتاز سائل الاسترولايت عموما بعدم حساسيته أو تأثره بالرطوبة أو تطايره وهو بهذه الخواص يتفوق على كل السوائل المتفجرة مع قوته الانفجارية الغير عادية وسهولة تحضيره.

الخلائط المتفجرة:

بعض المواد المتفجرة لا تستعمل بمفردها، بل ممزوجة مع مواد أخرى متفجرة أو غير متفجرة (عاطلة). كما أن هناك خلائط لا ينفجر كل من مكوناتها بمفرده، لكنها تنفجر عندما تكون معاً. ذلك أننا إذا كنا لا نستطيع تغيير شيئاً في الخصائص النارية الساكنة للمواد المتفجرة (PYROSTSTIC)، إلا أننا تستطيع إجراء ذلك على الخلائط، وذلك بالتخطيط لها، وتحضيرها بحيث تنطبق بصورة تامة على المشكلة الخاصة التي ينبغي حلها (تخفيف الحساسية – تحويل إلى مادة قاذفة...).

تصنيف الخلائط المتفجرة: تصنف الخلائط المتفجرة كما يلي:

١. **الخلائط المكونة من مواد غير متفجرة (عاطلة):** ومثالها النموذجي هو البارود الأسود، الناتج بالخلط الآلي الجيد للكبريت ونيترات البوتاسيوم والفحم، هذه المكونات التي لا يعتبر أي منها مادة متفجرة بمفرده.
٢. **الخلائط المكونة من مواد متفجرة ومواد غير متفجرة:** حيث تستعمل المادة العاطلة لزيادة أو تخفيف حساسية المادة المتفجرة (تخفيف حساسية الهيكسوجين بالشمع)، أو كمادة ماصة (الديناميت الغير جيلاتيني)، أو كمادة مذيبة (تذويب النيترو سليلوز مع الأسيتون)، أو كمادة مثبتة...
٣. **الخلائط المكونة من مواد كل منها متفجرة بحد ذاتها:** ومثالها صمغ الديناميت المكون من النيتروغليسرين والنيتروسليلوز.

مكونات الخلائط المتفجرة: تقسم إلى أربعة أنواع:

١. **المؤكسدات:** وهي متعددة الأنواع والتركيب، أهمها: نيترات البوتاسيوم والصوديوم والباريوم والسترونسيوم، كلورات البوتاسيوم والباريوم، بركلورات البوتاسيوم وغيره، برأكسيدات الباريوم والسترونسيوم، أكاسيد الحديد والمنغنيز والرصاص وغيرها.
٢. **الوقود:** ويكون دوره أحياناً ربط المكونات فيما بينها (الكبريت...)، وينبغي أن يكون سهل التأكسد بالمؤكسدات التي تجاوره وأن تنتج عن احتراقه مواد تؤمن أفضل تأثير نوعي، بالإضافة إلى ضرورة عدم تأثره بالحرارة والرطوبة. وأهم الأجسام التي تقوم بدور هذا الوقود هي:
   - **العناصر المعدنية:** مغنزيوم، ألمنيوم، زنك، حديد، أنتيموان، زركونيوم...
   - **العناصر الغير معدنية:** فوسفور، كبريت...
   - **العناصر الكربونية:** فحم، نشاء، نشارة الخشب، سكر، كاز، بنزين، بنزول، تربنتين...

٣. **مواد مساعدة ميكانيكية:** لا يكفي الوقود والمؤكسد لوحدهما للحصول على خليط متفجر، بل من الضروري بصورة عامة إضافة مواد أخرى لتخفف صفات محددة أو تبرزها، أو لتساهم في حفظها عند التخزين. فهذه المواد تقوم بأدوار مختلفة تبعاً لطبيعتها، ومن هذه الأدوار:

- ربط المكونات فيما بينها، وتكون هذه المواد قابلة للاشتعال (المذيبات، والأصماغ...).
- امتصاص المواد المتفجرة السائلة (النيتروغليسرين)، لتسهيل عملية استعمالها.
- الحد من حساسية المزائج تجاه الصدمات والحرارة (البارافين، الفازلين، الستيارين، أكسيد المغنزيوم، فلوريد الباريوم...).
- زيادة الاستقرار الكيميائي للمزائج.

٤. المعدن والمركبات المعدنية: مثل الألمنيوم لرفع درجة حرارة الانفجار.

خصائص بعض الخلائط المتفجرة المدمرة:

١. **الديناميت:** مواد متفجرة ثانوية يشكل النيتروغليسرين فيها المادة الأساسية. تقسم أنواعه تبعاً لتركيبها إلى الفئات التالية:

- الديناميت الغير جيلاتيني الذي يحتوي على النيتروغليسرين ممزوجاً مع مادة خاملة (طين كيسيلغور أوالرمل المكلس...) لا تدخل في التفاعل الانفجاري، وهي تبقى بعد الانفجار كراسب صلب. هذا الراسب يعمل على تخفيض درجة حرارة الانفجار، وبالتالي على إنقاص القوة النوعية للانفجار وسرعة هذا الانفجار. لذلك استبدل بمادة حيوية (الفحم نباتي، نشارة الخشب، دقيق حبوب...) قابلة للاشتعال أو الانفجار.
- الديناميت الجيلاتيني الذي يحتوي على نيتروغليسرين مهلم بكمية صغيرة من النيتروسليلوز، يبدو هذا النوع من الديناميت على شكل كتلة هلامية لدنة ومرنة، وشفافة ضاربة إلى الصفرة كالعسل، لها من الكثافة ١,٥، ويمكن قطعها أو ثنيها دون أن يخرج منه النيتروغليسرين. ويحضر منه عادة ثلاثة أنواع:
  - الديناميت العادي أو الديناميت رقم (١).
  - الديناميت القوي أو الديناميت رقم (٢).
  - الديناميت فائق القوة أو الديناميت رقم (٣)..

٢. **خلائط نيترات الأمونيوم:** تعتبر جميع المواد المتفجرة المكونة أساساً من نيترات الأمونيوم، مواد متفجرة ثانوية تتميز بحساسيتها الضعيفة تجاه التأثير الميكانيكي بالمقارنة مع المواد الأخرى. ولا بد من إعطاء فكرة عن نيترات الأمونيوم وميزاته: فهو مسترطب، سهل الذوبان في الماء والأمونياك والميتانول والإيتانول. يستعمل بشكل أساسي كسماد وكذلك في صناعة المواد المتفجرة. ويعود هذا الاستعمال الأخير إلى أسباب عدة، منها: زهد ثمنه، قدرته كمؤكسد وعلى التحول كلياً إلى غازات

تحت حرارة منخفضة نسبياً. شهر متفجرات نيترات الأمونيوم هي: الروبيوريت، الأمونيت، الأمونال، الدينامون...

٣. **خلائط مسحوق الألمنيوم:**

لقد وجد أن إضافة مسحوق الألمنيوم إلى الخلائط يزيد من درجة حرارة التفجير لذلك فان هذا المعدن يستخدم في الحشوات الجوفاء المضادة للدروع والدبابات والسبب في ذلك أن هذا المعدن قابل للتفاعل مع النواتج الغازية لأغلب المتفجرات العضوية مثل ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وبخار الماء عند الضغط والحرارة العاليين منتجا كميات كبيرة من الحرارة واليك هذه المعادلات التي توضح هذا العمل:

تفاعل معدن الألمنيوم مع غاز ثاني أكسيد الكربون

$$3\ CO2 + 2\ AL \xrightarrow{\Delta + P} 3\ CO + AL2O3 + 120\ K\ cal.$$

وتفاعل معدن الألمنيوم مع أول أكسيد الكربون (غاز)

$$3\ H2O + 2\ AL \xrightarrow{\Delta + P} 3\ C + AL203 + 120\ K\ cal.$$

وتفاعل معدن الألمنيوم مع بجار الماء:

$$3\ H2O + 2\ AL \xrightarrow{\Delta + P} 3\ H2 + AL2O3 + 120\ K\ cal.$$

وتفاعل معدن الألمنيوم يسبب تأكل جدران المعدنية للقنابل مع مرور الوقت نظرا لما يتمتع به من خواص كهروكيميائية عالية من اجل ذلك عندما يستخدم مسحوق الألمنيوم في خليط من الخلائط المتفجرة فأنه يجب تغليف هذا الخليط بإضافة من ٢-٨% من شمع البرافين أو بزيت معدني يخلط مع الخليط وذلك لمنع عملية التفاعل المبكر، ولمنع الأثر التآكلي لجدران الأوعية ولجعل الخليط في الصورة العجينة وقد بينت التجارب أيضا انه يجب تجنب إضافة الكلوريدات الى خليط نترات الامونيوم مع بودرة الألمنيوم حيث أن ذلك يحرض على التفاعل المبكر بينهما حتى في درجات الحرارة العادية ومن خلائط مسحوق الألمنيوم المشهورة خليط الامونال الذي يعتمد في خواصه المتفجرة والحارقة على تفاعل مسحوق الألمنيوم مع نترات ألأمونيوم كما هو واضح في معادلة تفاعله.

$$2\ AL + NH4NO3 \rightarrow AL2O3 + 2H2 + N2 + 2350\ K\ cal.$$

وللامونال خلائط كثيرة منها ما استخدم في حفر المناجم بنسبة ٨٥% نترات أمونيوم + ٥% فحم نباتي + ١٠% مسحوق ألمنيوم وخليط الامونيت المشهور الذي ذكر من قبل في خلائط النترات وأيضا هذه الخلطة التي تستخدم كحشوة للذخائر ٦٠% نترات بوتاسيوم +١٥% (TNT) + ١٨% (AL) +٧% فحم نباتي ومن خلائط مسحوق الألمنيوم الحارقة المشهورة:

٤. **خلائط الكلورات والبركلورات:** إن المؤكسد المستعمل في هذه الأنواع من المتفجرات هو كلورات البوتاسيوم أو الصوديوم، وخاصة الأمونيوم. تتميز بسهولة اشتعالها من جراء الصدم أو الاحتكاك أو اللهب أو الشرارة، سرعة انفجارها بطيئة. أشهر أنواعها: متفجرات(O)، الكلوراتيت، الشيدايت أو الستريت، راكاروك...

٥. **خلائط المتفجرات العضوية:** أساس تركيبها مواد متفجرة عضوية (ت.ن.ت، نيتروسليلوز، نيترو بنزين...) تخلط مع بعضها بنسب محددة. أشهر أنواعها: ألأوكتول، سيكلوتول، تريتونال...

٦. **خلائط المتفجرات السائلة:** أساس تركيبها مواد ملتهبة سائلة. منها ما تخلط مع بعضها قبل الاستعمال مباشرة. **أشهر أنواعها:**

- متفجرات برأكسيد الأزوت ($N2O4$) : وهي عبارة عن مزائج متفجرة سائلة يقوم فيها برأكسيد الأزوت السائل بدور المؤكسد، أما الوقود فهو البنزين أو غيره من المواد الملتهبة. ويعتبر البنكلاستيت من أهم أنواعه.
- متفجرات الأوكسجين أو الهواء السائل: حيث تبلل أصابع من الفحم المسحوق أو الرمل الخثي المشبع بالكاز أو الرماد أو نشارة الخشب مع الأوكسجين أو الهواء المسيّل.
- متفجرات حامض سبرنغل: تصنع هذه المتفجرات عند الاستعمال مباشرة من مزج حامض النتريك المركز مع مادة ملتهبة. من أهم أنواعه: الأوكزونيت (58% حامض البكريك، 42% حامض النتريك)، والهلهوفيت (58% نيتروبنزين، 42% حامض النتريك).

٧. **خلائط المتفجرات الغازية:** من المعروف أن بعض الغازات كالكلور والأوكسيجين (الهواء)، تشكل خلائط غازية متفجرة مع غازات أخرى كالهيدروجين، أوكسيد الكربون، الميتان، الأسيتيلين، بخار السبيرتو، البنزين...



قال رسول الله ﷺ :

" من سأل الله الشهادة بصدق بلغه الله منازل الشهداء وإن مات على فراشه "



جدول المقارنة بين المواد المنشطة والـ TNT:

الرقم	الخاصية	RDX	حمض البكريك	التترايل	TNT
١	اللون	أبيض	اصفر	أصفر	أبيض مصفر
٢	الكثافة	١,٦غم/سم٣	١,٦غم/سم٣	١,٧غم/سم٣	١,٥٤غم/سم٣
٣	الرمز	C3H6O6N6	C6H2(NO2)3OH	C6H2(NO2)3 N(NO2)CH3	C6H2(NO2)3CH3
٤	القوة التدميرية	١,٧-١ من TNT	١,٦ - ٢ من TNT	١,٣ -٣ من TNT	-٤- هو المقياس
٥	الحساسية	-١-	-٢-	-٣-	-٤-
٦	السمية	-٤-	-١-	-٢-	-٣-
٧	الثبات وعدم التحلل	-٢-	-٤-	-٣-	-١-
٨	درجة بدء الانفجار	٢٩٩م	٣٠٠-٣١٠م	فوق ١٧٠م	٣٠٠-٣١٠م
٩	درجة الانصهار	٢٠٢-٢٠٧م	١٢٠-١٢٠,٥م	١٢٩,٥م	٨٠,٦م
١٠	السرعة الانفجارية	٨٣٨٠م/ث	٧٦٥٠م/ث	٧٧١٠م/ث	٦٦٠٠م/ث - ٧٠٠٠م/ث
١١	التفاعل مع المعادن	لا يتفاعل	يتفاعل وينتج البكرات الحساسة	لا يتفاعل	لا يتفاعل وهو مثالي للتخزين في المعادن
١٢	طريقة التحضير باختصار شديد	C6H12N4(70)+ H2SO4(120)(T55) +750 H2O	C6H5OH(9.5)+ H2SO4 (23)30MIN HNO3(58) 90-120 MIN حمام يغلي	C6H5N(CH3)2(2) + H2SO4(24) (T 25) + HNO3 (16) (T 65-70)	
١٣	بعض المواد الداخلة في التحضير		الفينول .. بلورات شفافة تذوب في الماء درجة انصهارها ٤٣ يباع في الصيدليات ويستخرج من الأسبرين.	ثنائي مثيل الاثيلينC6H5(CH3)2 زيت شفاف درجة غليان ١٩٣ يدخل في صناعة الصباغة وتنقية القطن.	التولوين (C6H5OH) سائل شفاف يغلي على درجة ١١٠م ويستخدم كمذيب للدهانات وكوقود.
١٤	عملية التنقية	بواسطة الأستون الساخن.	بواسطة كحول إيثيلي مخفف ١,٥.	بواسطة الأستون الساخن.	ينقي في الكحول المغلي.
١٥	الإذابة	يذوب في الأستون والبنزين الساخنان ولا يذوب في الماء.	لا يذوب في الماء ويذوب في الأستون والحكول الاثيلي والميثيلي		

جدول الخلائط القوية مرتبة حسب قوتها:

الترتيب	عائلة الخليط	نسب مواد الخليط	مواد الخليط	أماكن الحصول عليها أو تحضيرها	طرق التفجير	ملاحظات
١	كلورات	٨٠غم ٢٠غم	كلورات بوتاسيوم نيتروبنزين	أكسدة ملح الطعام-عود كبريت نترجة بنزين ٢٠-٥٠-٥٠	صاعق مركب. صاعق محرض كبير.	الخليط خارق للمعادن ويراعى تطويل الفتيل وسد العبوة وصب النتروبنزين على الكلورات دون تقليب.
٢	كلورات	١٢غم ١غم	كلورات بوتاسيوم مسحوق ألمنيوم	كما سبق محلات الدهان	صاعق مركب. صاعق محرض.	صاعق محرض ٠,٢غم بروكسيد الأسيتون لابد من تجفيف الخليط جيدا قبل التفجير
٣	النترات	١٢غم ١غم	نترات اليوريا بودرة ألمنيوم	نترجة اليوريا ٦٠غم-١٢٦غم كما سبق	صاعق مركب صاعق محرض	هذا الخليط يستخدم لتفجير غيره من الخلائط الضعيفة
٤	النترات	٩٠غم ٥غم ٥غم	نيترات امونيوم فحم نباتي بودرة ألمنيوم	من محلات بيع المواد الزراعية. المادة الناتجة بعد احتراق الخشب كما سبق	صاعق مركب صاعق محرض	هذا الخليط يستخدم في تفجير غيره من الخلائط الضعيفة وكبادئ
٥	النترات	٥٦غم ٢٠ ١٥غم	نترات أمونيوم بودرة ألمنيوم بودرة TNT	كما سبق كما سبق تفاعل التلوين مع خليط الأحماض	صاعق مركب صاعق محرض	يستخدم في الحشوات الجوفاء ولخرق الدروع وهو مشهور تحت اسم خليط الأمونيت ويستخدم كبادئ.
٦	النترات	٨٥غم ١٠غم ٥غم	نترات أمونيوم بودرة ألمونيوم كبريت زراعي	كما سبق محلات البيع المواد الزراعية	صاعق مركب صاعق محرض	هذه الخليط حساس لاحتوائه على الكبريت وهو يستخدم كبادئ.
٧	النترات	١٢غم ١غم	نترات أمونيوم بودرة ألمنيوم	كما سبق كما سبق	صاعق مركب صاعق محرض	يستخدم كبادئ.
٨	الكلورات	٢غم ١غم ١غم	بودرة بوتاسيوم ألمنيوم كبريت زراعي	كما سبق كما سبق كما سبق	صاعق مركب بفتيل بالكبح بفتيل بالصدم	خليط حساس جدا للحرارة والطرق والاحتكاك ويشتعل بقطرة من حمض الكبريتيك ويسمى البارود الفضي
٩	النترات	٤غم ٢غم ١غم	نترات يوريا نترات أمونيوم بودرة الألمونيوم	كما سبق كما سبق كما سبق	صاعق مركب صاعق محرض	يراعى عدم تخزينه لفترة طويلة
١٠	كلورات	٨٨غم ١٢غم	بودرة ألمنيوم فازلين	كما سبق كما سبق	صاعق مركب	اذا أضفت اليه قطرات من النتروبنزين يزداد قوة
١١	كلورات	٩غم ١غم	كلورات سكر	كما سبق البقالات	صاعق مركب	لابد من الطحن والغربلة والخلط الجيد
١٢	كلورات	٧غم ١غم ١غم	كلورات كربون كبريت	كما سبق كما سبق كما سبق	صاعق مركب بفتيل بالكبح	خليط ويسمى البارود الرمادي ويستخدم في صناعة الفتيل والقنابل الصدمية.

المتفجرات الدافعة

وهي مواد متفجرة تستخدم في دفع القذائف والصواريخ حتى تصل للهدف عن طريق الاشتعال الوميضي وهي مثل البارود الأسود والبارود اللادخاني.

البارود الأسود:

يعد البارود الأسود من أشهر المتفجرات الدافعة المستخدمة منذ القدم وحتى الآن وهو يستعمل في صناعة الفتائل البطيئة والسريعة وفي صناعة الحشوة الدافعة للصواريخ والقذائف المختلفة ويستعمل أيضا في إعطاء شحنة انفجارية للمطر الصناعي.

تركيب البارود: التركيب الشائع للبارود الأسود هو ٧٥% نترات بوتاسيوم، ١٥% فحم نباتي ، ١٠% كبريت زراعي يبدأ اشتعاله بصاعق توقيتي أو شرارة كهربائية.

وقد فهم العلماء قديما الوظائف الجوهرية للمواد الثلاثة السابق حيث قالوا ان الملح الصخري (نترات البوتاسيوم) هو الروح أو النفس والكبريت هو الحياة والفحم هو الجسم وتفصيل هذا الآمر أن النترات هو المصدر اللازم .

لاشتعال مادة الفحم ولكن الكبريت هو الحياة حيث أنه هو العنصر المشتعل الذي يمسك أول النار وهو موصل اللهب خلال مواد البارود وجاعله أكثر اشتعالا.

وتوجد خلائط كثيرة للبارود الأسود لكن أي انحراف عن هذا المدى للنسب (١ : ١ : ٦) - (١,٢ : ٠,٨ : ٦) سيجعل احتراق البارود الناتج أكثر بطأ.

ومن المعروف أن البارود المتفجر يصنع من نترات الصوديوم لكن الشائع أيضا أن خلائط البارود تستخدم كحشوة دافعة ومن مزايا خليط البارود انه مادة ثابتة ولا تتحلل إلا أنه توجد بعض المساوئ له وهي انه يجب حفظه دائما بعيدا عن الرطوبة والحرارة العالية وهو حساس للحرارة والاحتكاك وتتبقى بعد احتراقه بقايا صلبة يمكن أن تؤثر على كفاءة السلاح المستخدم حيث يكون التأثير في السبطانة.

وينقسم البارود من حيث عمله إلى نوعين:

١. بطيء وهو ناتج عن عملية الغربلة لغربال واسع الفتحات .
٢. سريع ويحضر عن طريق الغربلة بغربال دقيق الفتحات مع الضغط.

احتراق البارود الأسود: (burning of black powder) احتراق البارود الأسود يؤدي إلى صعود دخان ابيض ومواد صلبة متبقية وتكون نسبة الغازات هي ٤٢,٩٨% وهي عبارة عن CO_2,CO ,N_2 , H_2S , CH_4 , H_2 والنسبة الأخرى للمواد الصلبة هي ٥٥,٩١% وهي عبارة عن كربونات وكبريتيد وثيوسلفات ونيترات البوتاسيوم مع كبريت وكربون.

استعمالاته: يستعمل كوسيلة للاتصال ولإنتاج لهب حار بسرعة وهو يستخدم كحشوة دافعة لقذائف المدافع في نظم التحيات العسكرية والحشوات النارية للدبابات وحشوة تفجير للقنابل وقذائف المدافع وحشوات دافعة في الألعاب النارية وفي حلقات توقيت تدريبية.

البارود الأسود الحديث:

بعد اختراع البارود اللادخاني جرت محاولات عديدة لتطوير البارود الأسود ومنها البارود الغير كبريتي أو بارود الأمونيوم أو استبدال كلورات البوتاسيوم لنيترات البوتاسيوم وأخيرا استخدم بكرات البوتاسيوم أو الامونيوم التي تحترق احتراق انفجاري بدلا من الفحم والكبريت

النترو سليلوز (البارود اللادخاني):

$C_{24} H_{32} O_{12} (ONO_2)_8$

ينتشر السليلوز $(C_6 H_{10} O_5)_n$ انتشارا واسعا حيث أنه واحد من أهم مكونات أنسجة الخضراوات والقطن والخشب ويظهر تحت المجهر على هذا الشكل

ويعد القطن والقنب من أنقى أنواعه، وينتج النيتروسليولوز عند معالجة السليولوز بالخلائط السولفونيترين فيعطى استيرات نيترين مختلفة درجة النترجة تشكل انطلاقا من نيترو سليلوز ثماني النترجة $[C_{24} H_{32} (NO_2)_8 O_{20}]_m$ ويسمى هذا النوع كولوديون وهو شائع تجاريا والنوع تساعي درجة النترجة يسمى باسم بيرو الكولوديون $[C_{24} H_{32} (NO_2)_9 O_{20}]_m$ والنوع الحادي عشر النترجة $[C_{24} H_{29} (NO_2)_{11} O_{20}]_m$ يسمى باسم المفولميكوتون.

خواص النترو سليلوز:

شكله شكل القطن العادي لكنه أكثر خشونة ، درجة انصهاره ٦١,٧م وكثافته ١,٦٥ غم/سم٣ .

الذائبية : جميع أنواع النيتروسليلوز تذوب جزئيا في ثنائي اثيل الايثير وتذوب كليا في الأسيتون وخلات الايثيلي وتتكون محاليل غروية من الصعوبة إعادة ترسبها مرة أخرى.

حساسيته للصدم: غير حساس للصدم ولكنه شديد الحساسية للحرارة واللهب.

اللزوجة : تعتمد لزوجة النيتروسليولوز الناتج بعد النترجة على طبيعة المذيب وتركيبه فعلى سبيل المثال إذا وضعت كمية من النيتروسليولوز في الأسيتون الذي به ماء تقل الذائبية بزيادة الماء وتزداد اللزوجة حتى يصل تركيز الماء إلى ١٢% عند ذلك يعود النيتروسليولوز ليترسب من جديد بعد ذوبانه وقد وجد انه كلما زادت درجة الحرارة أثناء النترجة كلما قلت لزوجة النيتروسليولوز الناتج واللزوجة تقل كلما زاد عمر الخشب المصنع منه النيتروسليولوز.

تأثر النيتروسليولوز بالكهرباء: يتأثر النيتروسليولوز بالكهرباء تأثرا كبيرا وقدرته على توصيل الكهرباء في محلول من الأسيتون تتناسب مع كثافته.

الثبات الكيماوي: يكون النيتروسليولوز ثابتا عند نقائه وخلوه من الأحماض.

تحلل النيتروسليولوز: يتحلل النيتروسليولوز خاصة إذا كانت به بقايا حمضية وعند تعرضه لأشعة الشمس المباشرة لذلك من الأفضل أن يخزن في حجرات مظلمة ذات درجة حرارة منخفضة وعموما فان تخزين النيتروسليولوز أو المتفجرات التي يدخل في تركيبها بكمية كبيرة يجب أن تحتوي على مواد مصححة مثل ثنائي فنيل آمين والاوريتانات الماصة للأبخرة النيتروزية والتي تسمى صناعيا مثبتات ويجب الكشف الدوري على هذه المتفجرات وإخضاعها لفحوص التثبيت.

شكل النيتروسليلوز النتاج بعد النترجة: يتمتع السليولوز ببنية أنبوبية ضخمة وهو يحافظ على هذه البنية بعد النترجة ويتمتع القطن ألمنترج بالمظهر نفسه للقطن الهيدرو فيلي العادي الجذوب للماء ولا يختلف عنه إلا في انه أكثر خشونة عند لمسه وفي هذه الأنابيب الليفية ينفذ حمض الكبريتيك لاصقا بها بشدة جاعلا الاستقرار بطيئا وضعيفا ومهما تحاول تخليصه من البقايا الحمضية وتعمل على استقراره إلا أن البقايا تبقى فيه وهي تعمل من اجل التفكك البطيء للنيتروسليولوز الذي يفقد مغموعة النترو (NO_2) خافضا درجة النترجة فيه وحيث انه يحتوى على بنية أنبوبية ضخمة فأن الأبخرة النيتروزية تبقى محجوزة في الليف لتجعل التفاعل (وحيث أن لها صفة حمضية) يعم كتلة النترو سليولوز وهذا التفاعل يسمى بذي الواسطة الذاتية حيث أنه ما أن يبدأ على شكل تفكك بطيء حتى ينتهي إلى تفكك انفجاري هائل.



قال رسول الله ﷺ :

" من قتل دون ماله فهو شهيد ، ومن قتل دون دمه فهو شهيد ، ومن قتل دون دينه فهو شهيد ، ومن قتل دون أهله فهو شهيد"



المتفجرات عالية الحرارة(النارية)

تعريف: هي المواد المستعملة في شحن ذخائر الإنارة والإشارة والدخان... والمستعملة في صناعة وسائل الإشعال وإثارة المواد المتفجرة (الصاعق - كبسولات الإشعال - مشعل - فتيل - عود ثقاب...).

تصنيف المركبات النارية:

١. **مركبات نارية لهبية:** تضم المركبات المستعملة في الإنارة والمزائج الخطاطة ومزائج الإشارة الليلية ووسائل الإشعال وإثارة المواد المتفجرة (الكبسولات، الفتائل...)، وغيرها، وتعطي عادة لهباً أبيض أو ملون.

٢. **مركبات نارية حرارية:** تضم مزائج الألمنيوم مع أكسيد الحديد وكذلك المركبات التي لا يؤدي احتراقها إلى تولد غازات أو إلى تولد القليل منها والمستعملة في إيصال النار في الصمامات الزمنية والصواعق.

٣. **المركبات الدخانية:** منها ما يستعمل للتمويه ويعطي احتراقه دخاناً أبيض اللون أو أسود، ومنها ما يستخدم للإشارة ويعطي احتراقه دخاناً ملوناً.

مواد مساعدة: تضاف إلى المزائج بغية تسريع أو كبح الاحتراق.

خليط الثرميت:

وهو خليط يتكون من مسحوق الألمنيوم وأكسيد الحديديك Fe_3O_4 (وهو يسمى أيضا أكسيد الحديد) أو أكسيد الحديدوز (Fe_2O_3) (وهو يسمى أكسيد الحديد المغناطيسي الأسود ويفضل هذا الأخير في صناعة القنبلة الحارقة للترميت.

وتعتمد نظرية عمل هذا الخليط على أساس حلول الألمنيوم محل المعادن في أكاسيدها عند توفر الشروط ويظهر ذلك من خلال معادلة انفجاره مع ضرورة استخدام أكسيد أو بيروكسيد أو نترات الباريوم كعامل وسيط لتنشيط التفاعل وعند عدم وجود ذلك تستخدم كلورات البوتاسيوم أو نترات الألمونيوم من اجل ذلك أيضا وهذه هي معادلة احتراق خليط الثرميت.

2 AL (54) + Fe2O3 (160) □□ 2Fe(مصهور الحديد) + AL2O3+(٢٧٠٠ْم) حرارة عالية

حيث يقوم أكسيد الباريوم أو أحد بدائله بأكسدة جزء من مسحوق الألمنيوم ليبدأ التفاعل والاشتعال وعادة يبدأ هذا التفاعل بدرجة حرارة عالية حوالي 1600ْم لابد أن يستمدها من خليط بادئ مثل خليط البرمنجنات مع بودرة الألمنيوم بنسبة ٣ : ٢ وهذا التفاعل من الأفضل أن يتم بمعزل عن الهواء مما يجعل عملية إخماده عملية صعبة جدا.

وينتج عن هذا التفاعل درجة حرارة عالية جدا تصل من (٢٣٠٠-2700ْم) مما يكون سببا في صهر الحديد والفولاذ وهذا هو تركيب حشوة قنبلة الثرميت الحارقة . تتكون من ١٦٠غم من أكسيد الحديدوز (Fe_2O_3) مع ٥٤غم من مسحوق الألمنيوم مع ٢٠ غم من أكسيد الباريوم مع ٢٠ غم من زيت معدني ويفضل وضع كمية حوالي ١٠ غم من مسحوق المغنيسيوم لزيادة وقوة الحرق.

السموم

يمكن تقسيم مصادر السموم إلى قسمين رئيسين :

أولا: المصادر الطبيعية وأهمها:

١. مصدر حيواني مثل سم الأفاعي والعقارب والحشرات والأسماك والعناكب
٢. مصدر نباتي:
   - نباتات راقية مثل الداتورة، الشوكران الخشخاش، الحشيش ونبات الكوكايين والتبغ.
   - نباتات دنيئة مثل الطحالب، البكتريا، الفطريات.
٣. **المعادن:** مثل الزئبق، الزرنيخ، الرصاص النحاس، الكوبالت.
٤. بعض الإشعاعات الكونية مثل غاز الأوزون.

ثانيا: المصادر الصناعية:

مبيدات الحشرات مثل (D.D.T) هذه المادة متوفرة في الأسواق وهي تستعمل للقتل الفئران والحشرات وتأتي على هيئة بودرة الفوليدول، الغازات السامة مثل حامض الهيدرو سيانيك أول أكسيد الكربون و الإشعاعات الناتجة عن الانفجارات النووية، ومواد البلاستك أو غيرها

بعض الغازات السامة

١. غاز كلوريد السيانوجين (CN Cl)
٢. غاز كبريتيد الهيدروجين (H2S)
٣. غاز الكلور (CL2)
٤. غاز الخردل (CS4 H8 Cl2)
٥. غاز الارسيف (AS H3)
٦. غاز الفوسفين (PH3)
٧. غاز الفوسجين (Cl2 CO)
٨. غاز أول أكسيد الكربون (CO)
٩. غاز سيانيد الهيدروجين (HCN)
١٠. غازات الأعصاب

الشروط الواجب توفرها في الغازات السامة.:

لابد من توفر بعض الشروط في الغازات السامة المستعملة في الحرب وهي كالتالي:

١. يمكن تركيبه من المواد الابتدائية المتوفرة في البلاد ويكون سهل الاستعمال والتحويل إلى سائل تسهيلا لنقله من المعامل إلى الميدان.
٢. أن لا يتأثر الغاز بالمعادن فيفسد ويفقد تأثيره وخاصة إذا ملئت الخزانات أو القنابل المعدنية به.
٣. أن تكون كثافته اكبر من كثافة الهواء ليبقى على سطح الأرض لفترة ويتنفس منه العدو ويحيط به.
٤. إذا كان الغاز اقل ثقلا من الهواء فأنه يتصاعد بسرعة ولا يكون له التأثير المطلوب إلا في الأماكن المغلقة.
٥. أن يكون عديم اللون والرائحة ولا يخفى إن كثير من الغازات لا تخلو من لون أو رائحة.
٦. أن لا يفسد الغاز من الحرارة الشديدة الناتجة عن انفجار القنابل الملئى به.

٧. أن لا يفسد بسهولة بالماء حتى لا يفسد من المطر ورطوبة الجو.
٨. أن لا يتفاعل بسهولة مع غيره من المواد حتى لا يمكن فصله بسهولة باستخدام الأقنعة الواقية من قبل العدو.
٩. أن يكون سما شديد الفاعلية لتتم الفائدة المطلوبة منه بكمية قليلة.
١٠. أن يكون ثابتا فلا يفسد ويفقد تأثيره بالتخزين الطويل.

بعض غازات الأعصاب الأخرى (NERVE GASES):

تابون (TABUN) ، سارين (SARIN) ، سومان(SOMAN) ، د. ف .ب(D.F.P) ، في . اكس (V.X) .

غازات الأعصاب هي مركبات عضوية فسفورية تثبط الكولين استريز (السائل العصبي) تثبيطا غير عكسي حيث يؤدي ذلك إلى تراكمه في نهايات الأعصاب مما يسبب شللا وغالبا ما تكون الوفاة نتيجة شلل في عضلات التنفس.



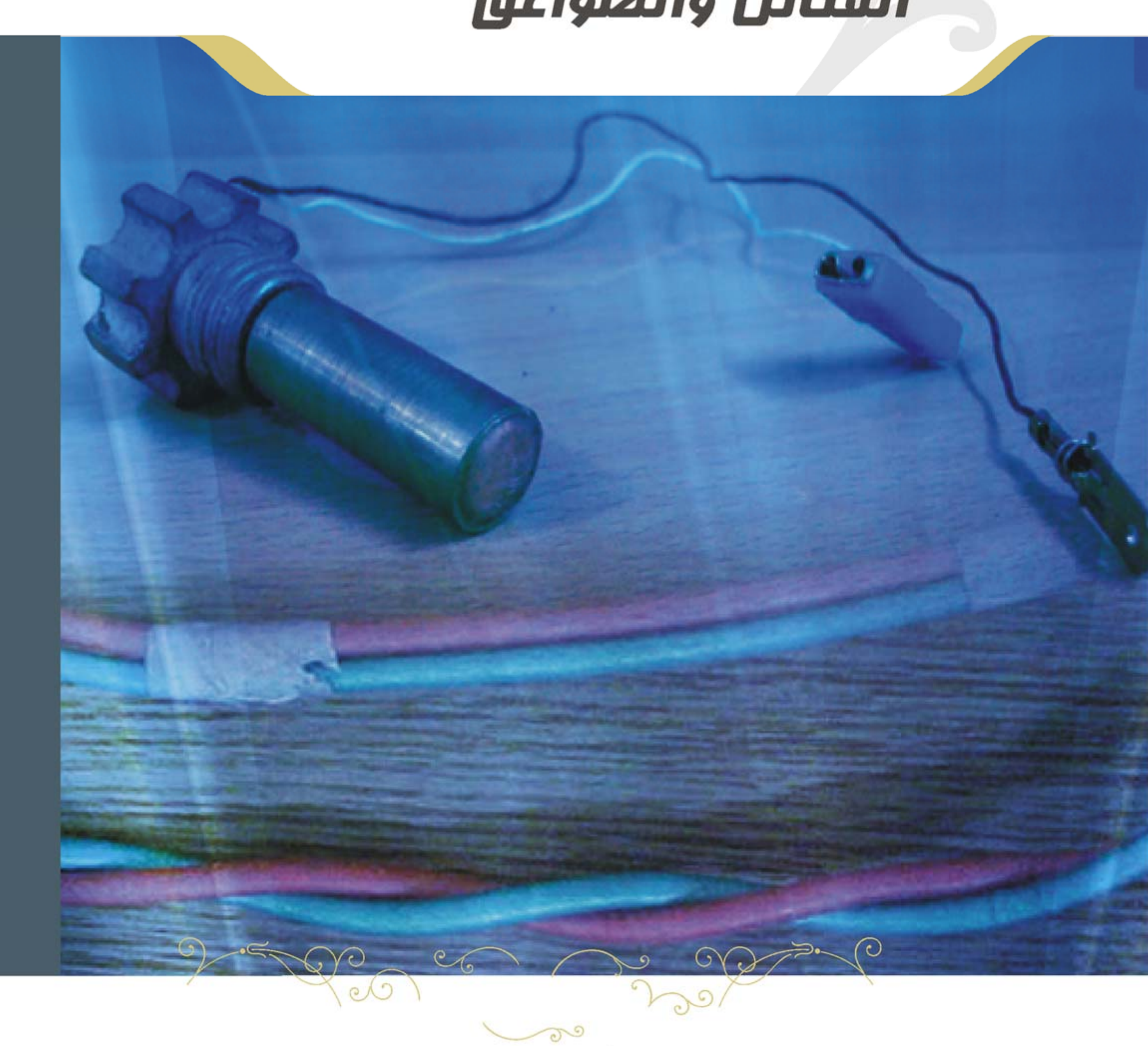
قال رسول الله ﷺ :

" رأيتُ الليلةَ رجلَين أتياني فصَعدا بي الشجرةَ وأدخلاني داراً هي أحسَنُ وأفضلُ ، لم أرَ قطُّ أحسنَ منها ، قال : أما هذه الدّارُ فدارُ الشهداءِ "



الفصل الثالث

الفتائل والصواعق



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

الفتــائل

هي وسيلة نقل للموجة الانفجارية أو الشعلة من مكان إلى مكان آخر .

الفتــائـل: **وتقسم إلى قسمين من حيث الوظيفة :**

١. الفتائل الاشتعالية .
٢. الفتائل الانفجارية .

١. الفتيل الاشتعالي :

عبارة عن أنبوب (بلاستيكي – زفتي - قماشي) بداخله مادة مشتعلة . وهو أحد وسائل نقل الشعلة . ولا يحتاج إلى الأكسجين الخارجي لأنه جزء من مكونه الرئيسي ، بمعنى أنه يمكن إشعاله تحت التراب وفي الماء شرط أن يكونا طرفي الفتيل خارج الماء وكذلك الغلاف الخارجي من النوع العازل .

وينقسم الفتيل الاشتعالي إلى نوعين من حيث السرعة :

أولا : الفتيل البطيء .
ثانيا : الفتيل السريع .

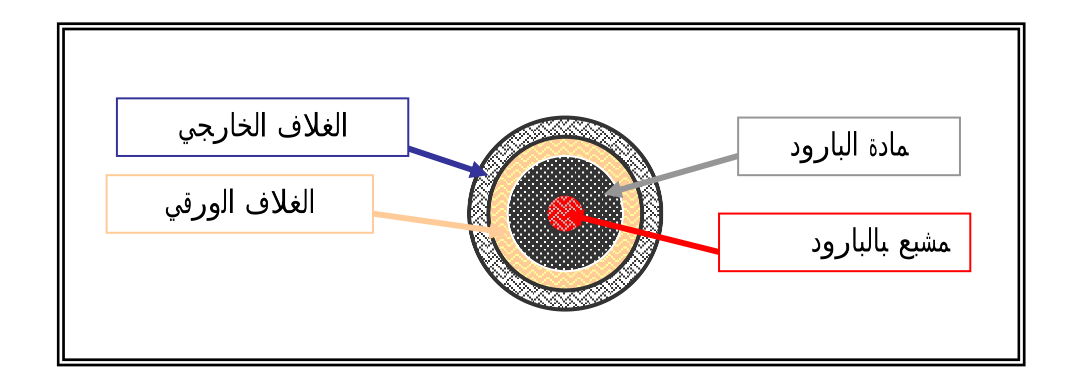
أولا : الفتيل البطيء :

سرعته : ١-١,٥سم /ث ، وفي دولة العدو يستخدموا فتيل سرعته ٣ سم/ث . يستخدم الفتائل لإعطاء مدة أمان ليتمكن العناصر من الابتعاد عن مكان الانفجار .

وإذ أخذنا مقطع عرضي للفتيل فإننا سيجده يتكون من _الأقسام التالية :

أقسام الفتيل الاشتعالي :

١. **غلاف خارجي :**
   - **بلاستيكي :** ويستخدم في الأماكن العالية الرطوبة وسائر الأماكن ، وهو الأكثر شيوعا في الاستخدام ونجده بألوان مختلفة .
   - **زفتي :** ويستخدم في الأماكن الرطبة .
   - **قطني أو قماشي :** ويستخدم في الأماكن الجافة .
٢. **غلاف الداخلي (خيوط كتان) .**
٣. **البارود :** مائل لونه إلى الرمادي .
٤. **خيط مشبع بالبارود :** دوره المحافظة على استمرار الشعلة في حالة حدوث انقطاع في البارود .



ثانيا : الفتيل السريع :

سرعته : من ٢٧- ٣٠ سم/ث ، ويستخدم في الشراك الخداعية أو كشرك حيث يتم انفجار العبوة والفتيل فور إشعاله مما يؤدي إلى انفجار العبوة في المنفذ . ولا يمكن تمييزه من حيث الشكل مع الفتيل البطيء لذا قبل إشعال أي فتيل نقوم بإشعال جزء من الفتيل عن طريق مسكه بواسطة كماشة.

طريقة إشعال الفتائل الاشتعالية :

لإشعاله نقوم بالخطوات التالية :-

١. قبل العمل في هذه الفتائل نقوم بقص ١٠ سم بداية الفتيل ولا نستخدمه ، والسبب يعود أنه من الممكن أن تكون الفتيلة فاسدة أو رطبة .ثم نقطع الطول الذي التي نحتاجه وذلك حسب مدة التأخير التي نريدها . ولمعرفة طول الفتيل المناسب نحدد المدة الزمنية التي نريدها ثم نستخدم القانون التالي :

طول الفتيل = سرعة الفتيل × زمن اشتعال الفتيل

مثال : المدة التي نريدها هي ١٢ ثانية . وسرعة الفتيل بعد التجريب ثبت أنه ١,٥سم / ثانية احسب طول الفتيل اللازم ؟

الحل : ١٢ × ١,٥ = ١٦ سم طول الفتيل الذي يجب أن نستخدمه .

١. نقطع الطرف المراد إشعاله بزاوية ٤٥درجة و ٩٠ درجة من الجهة المراد وضعها في الصاعق وذلك في حال عدم وجود المشعل العسكري او القداحة الليزرية وهو ما سنعتمده هنا .



٢. نمسك الفتيل ونمرره بين الأصابع بحيث نجعل الفتيل تحت الوسطى وفوق السبابة والبنصر ، ثم نقوم بتثبيت رأس عود الثقاب على رأس الفتيل وعلى الوسطى ونضغط على العود بالإبهام ، ثم نمرر علبة الكبريت على العود لإشعاله .ونعرف أن الفتيل اشتعل بمجرد خروج شرارة متصلة من الفتيل .









ملاحظة : يمكن إشعال أكثر من فتيل بواسطة فتيل واحد ، وذلك بعد قطع الفتائل المراد إشعالها ، ثم نقوم بإشعال فتيل طويل نسبيا غير متصل مع العبوات ومن نفس مكان إشعال الفتيل (خروج الشعلة المتصلة) نقوم بملامستها للفتائل المراد إشعالها وهي أسرع وأضمن .

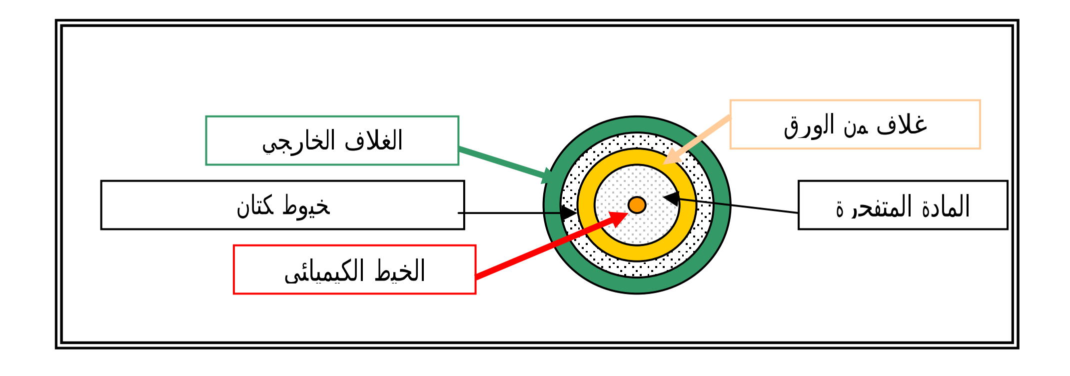
٢. الفتيل الانفجاري :-

هو وسيلة نقل للموجة الانفجارية . يحتوي على مواد نصف حساسة ، بمعنى أنه يجب أن يتلقى الموجة الانفجارية ليقوم بنقلها سواء كان ذلك من تفجير صاعق أو شحنة متفجرة ملامسة له ، ويسمى الفتيل الانفجاري أحيانا بفتيل الكورتكس .

وإذا ما أخذنا مقطع عرضي للفتيل فإننا سنجد أنه يتكون من الأقسام التالية :

أقسام الفتيل الانفجاري :

١. غلاف بلاستيكي خارجي (يأتي بألوان مختلفة) .
٢. خيوط كتان لحفظ المواد .
٣. المواد المتفجرة - R.D.X- بيتان - تتريل .
٤. خيط كيميائي.



ميزات الفتيل الانفجاري :-

يتميز الفتيل الانفجاري بعدة ميزات تجعله فاعل وآمن منها :



١. يحتاج إلى موجة انفجارية بواسطة صاعق أو شحنة متفجرة لتفجيره .
٢. يعتبر بمثابة صاعق للعبوات التي لا تحوي صاعق .
٣. يستخدم لتفجير عدة عبوات في آن واحد .
٤. يمكن عمل وصلات وتفريعات منه بسيطة ومركبة .
٥. سرعة انفجاره ٧٠٠٠ م/ث .
٦. يحتوي على مواد نصف حساسة مثل . PETN – RDX
٧. يمكن أن ينفجر إذا تعرض بقوة شد قدرها (١٥) كجم /سم٢ .
٨. يحترق ببطئ .

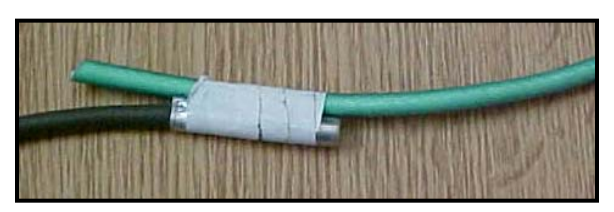
ملاحظة : لا نعتمد لون الفتيل الخارجي في التفريق بين الفتائل الاشتعالية والفتائل الانفجارية ، فلكل دولة بيئة استخدام للون الذي تعتمد وانما نفرق بينها بلون المحتوى (بارود رمادي الون) وفي الانفجاري مادة بيضاء اللون .

توصيلات الفتائل الانفجارية :-

يستعمل الفتيل الانفجاري في معظم عمليات النسف في حال توفره وذلك لسهولة وأمان التعامل معه .كما و يمكن استعماله تحت سطح الماء في حال إبقاء طرفيه خارج الماء أو عزلهما عن الماء .

١. توصيل الصاعق بالفتيل الانفجاري :-

بعد ١٠سم تقريبا من بداية الفتيل الانفجاري نقوم بتثبيت الصاعق علي سطح الفتيل الانفجاري ، و ذلك بجعل كعب الصاعق (باتجاه امتداد الفتيل الأكبر والذي يمثل خط سير الموجة الانفجارية ، بعد ذلك نقوم بلف الصاعق بشريط لاصق أو قماش أو .... بحيث يضمن تثبيته وملامسته جيدا للفتيل . كما هو موضح في الصور.



وصل صاعق طرفي (عادي) بالفتيل الانفجاري



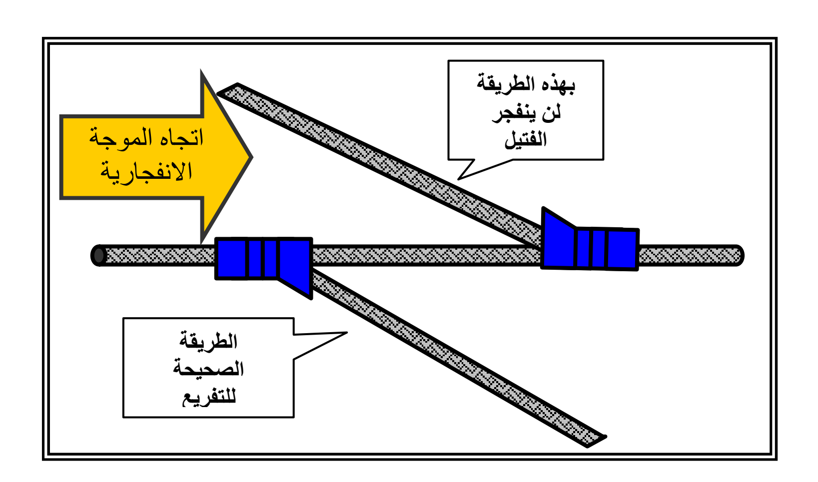
وصل صاعق كهربائي بالفتيل الانفجاري

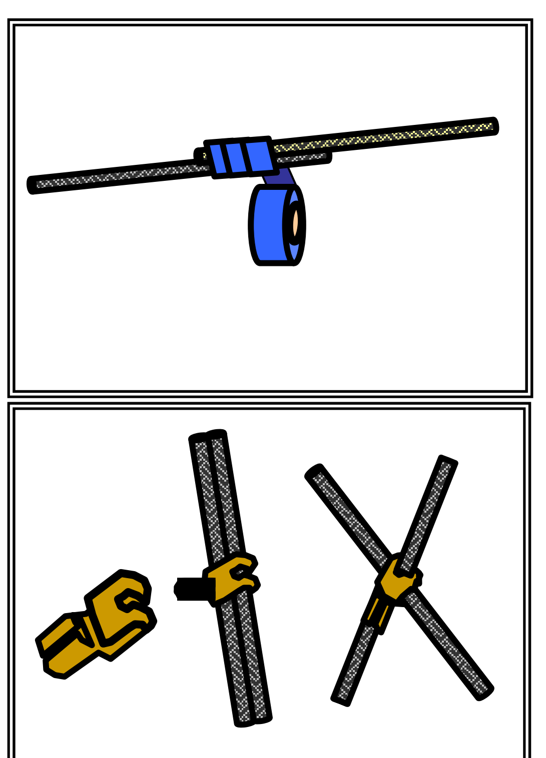
٢. وصل فتيل فرع بفتيل أصل :-

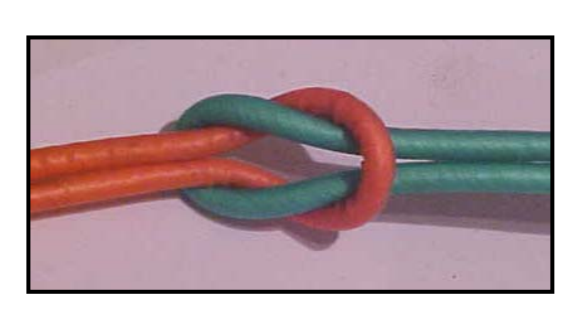
يمكن وصل فتيل انفجاري فرع بآخر اصل وذلك عن طريق جعل الفتيل الانفجاري الفرع يلامس الفتيل الأصل لمسافة ٧سم تقريبا وتثبيته الفتيلين معا بلاصق أو خيط ، وفي هذه الحالة يجب مراعاة:

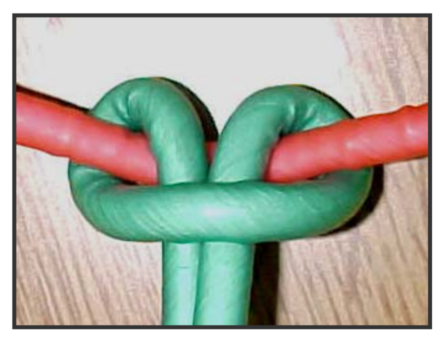
- أن يكون امتداد الفرع الأصل بنفس اتجاه انتشار الموجة الانفجارية ، وإذا تم وضعه بعكس انتشار الموجة فانه لن ينفجر ، إلا بشروط خاصة لا ينصح بها .
- أن تكون الزاوية بينهما ٤٥ درجة لضمان انتقال الموجة الانفجارية .
- الاتصال بين الفتيلين ٥-٧سم ولسهولة معرفة التوصيلات في الفتيل الانفجاري لك أن تتصور الفتيل الانفجاري ماسورة مياه والصاعق هو مصدر ضخ قوي للماء .

ولضمان تفجير التوصيلات فإننا نلجأ إلى ربطة الفراشة حيث لا يهم عند استخدامها التقيد باتجاه انتشار الموجة أو الزوايا . كما هو موضح بالرسم .



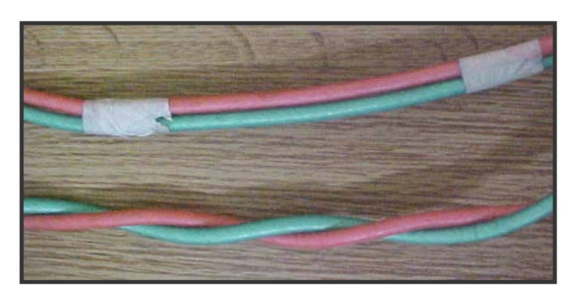



أحد طرق ربط فتيلين انفجاريين ببعض


ربطة الفراش

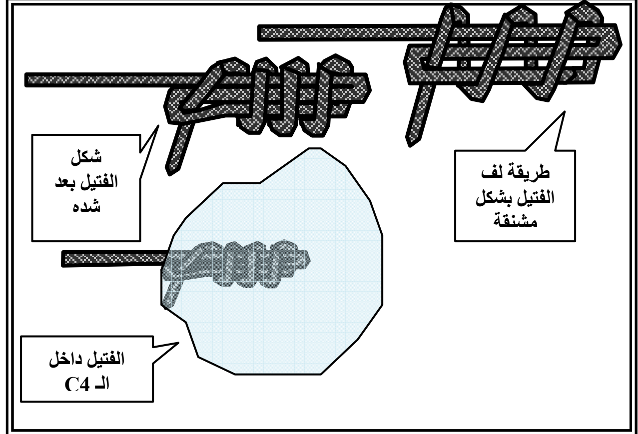
٣. وصل فتيلين متوازنين :-

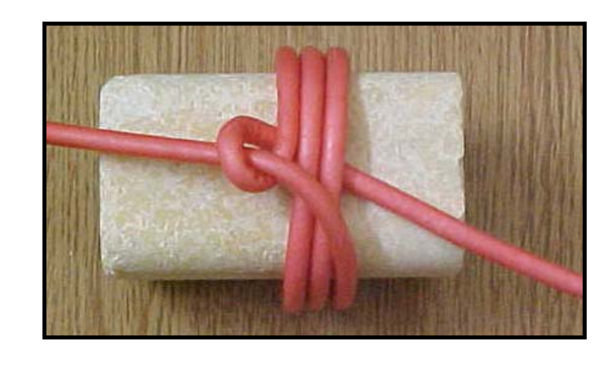
لضمان إيصال الموجة الانفجارية للعبوات الأخرى عبر الفتيل الرئيسي ، نقوم بإضافة فتيل آخر موازي وملامس للفتيل الرئيسي بشكل جيد . ويمكن عمل ذلك بجعل الفتيلين متوازنين وربطهما بواسطة لاصق مثلا كل ١٠سم ، أو جدل الفتيلن مع بعضهما أو استخدام لواقط خاصة بذلك خاص بذلك كما هو موضح في الصورة.



٤. وصل الفتيل بالحشوات :-

- حال كانت الحشوة (المادة المتفجرة) صلبة يفضل استخدام الرابطة الوتدية ولفها حول المادة جيدا كما موضح بالشكل
- في حال كانت الحشوة عجينة مثل C4 يفضل عمل ربطة المشنقة ووضعها في داخل المادة العجينية وتثبيتها جيدا مع المادة .









طريقة ربط الفتيل الانفجاري على قالب TNT

طريقة ربط الفتيل الانفجاري لوضعه داخل المواد العجينية

الصـواعـق

هو العامل الأساسي لتفجير المواد الانفجارية (المحرض) الذي يعطي صعقة انفجارية من أجل تحريض المواد الانفجارية.

وهى عبارة عن أوعية معدنية (نحاس أو ألمنيوم) أو بلاستيكية تتكون من مادتين أساسيتين نسبة ١إلى٢، أي نسبة (١) تكون مادة حساسة ونسبة ٢ مواد متوسطة الحساسية وهي تستخدم في تحريض المتفجرات حيث تقوم بتكبير الصعقة الانفجارية ونقلها إلى المواد الضعيفة الحساسية مثل (T.N.T) وهي بعبارة أخرى محرض أو بادئ للانفجار بواسطة الموجة الانفجارية .

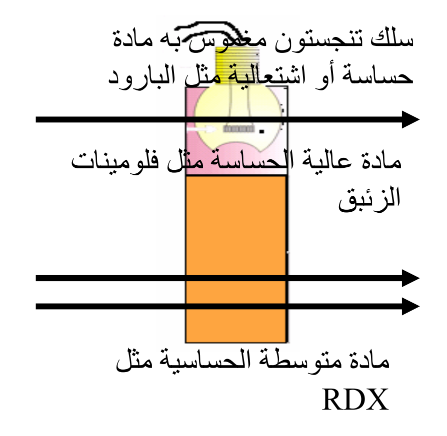
أنواع الصواعق :-

أولا : من حيث نوع الأنبوب :-

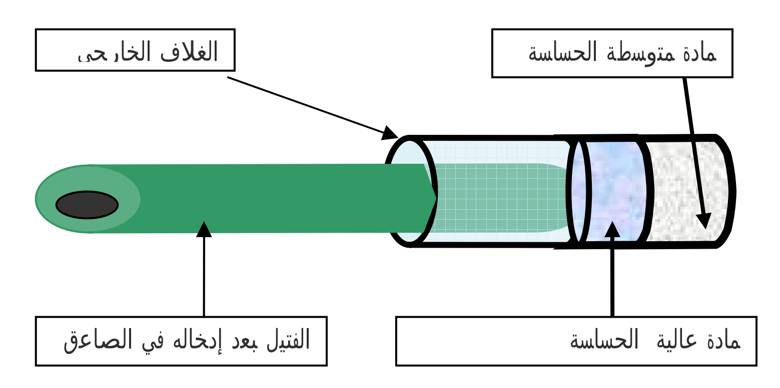
- **الألمنيوم** : وهو الأكثر استخداما **ونستخدم فيها مادة ازيد الرصاص كمادة حساسة .**
- **النحاسي :** ويكون بداخلها مادة فولمينات الزئبق **كمادة حساسة .**
- **البلاستيكي :** يستخدم غالبا في بعض الألغام ويكون أقل فعالية من الصاعق المعدني. .

ثانيا : من حيث آلية تفجيره :

- **الميكانيكي :** آلية العمل ذاتي الحركة كالمستخدم في القنابل اليدوية، والألغام ويقصد به أن يتم التفجير بحركة ميكانيكية عن طريق وجود إبرة ونابض وكبسولة
- **الكيميائي :** مثال كلورات البوتاسيوم + حمض الكبريتيك تتولد شعلة تكون كفيلة بتفجير الصاعق **يكون حمض الكبريتيك معزولاً عن كلورات البوتاسيوم وعند تعرض الصاعق لصدمة مثلاً يختلط الحمض مع الكلورات فتشتعل مما يؤدي إلى الإنفجار..**
- **الكهربائي :** وجود سلك تنجستون بداخل الصاعق وعند مرور تيار كهربائي بين طرفيه فانه يسخن سلك التنجستين والذي بدوره يشعل مادة ومن ثم انفجار الصاعق .



- **العادي أو الطرفي :** يكون طرفه العلوي مفتوح لوضع الفتيل الاشتعالي ، ومن ثم يتم إشعال الفتيل الذي بدوره يوصل الشعلة إلى المادة الحساسة فينفجر الصاعق .



الصاعق العسكري الجديد

يتكون الصاعق العسكري الذي تم تطويره مؤخرا من سلك حراري ذو مقاومة عالية نـسبيا وهـذا الـسلك مربوط بين سلكي التوصيل الخارجيين من رأس الصاعق ، ويغمس هذا السلك في مادة مشتعلة بحجم حبـة العدس الصغيرة ويكون معزولا عن بقية الصاعق بخمس ورقات دائريات تفصل حجرة السلك الحراري عن المادة البادئة و يعمل هذا الصاعق باستخدام المفجر الجديد ، وقد يعمل باستخدام المفجرات التي تتركب من البطاريات العادية "٩فولت"، ولكن عند استخدام "٩ فولت" توجد عدة مشاكل :

- الأولى : أنه قد لا يعمل بسبب بعد الأسلاك بين البطاريات والصاعق وبالتالي فان مقاومـة الـسلك تكون مرتفعة نظرا لطوله.
- الثانية : قد يشتعل الرأس " رأس الصاعق " اشتعالا بدلا من الانفجار وفي هذه الحالة قد لا يـستطيع خرق العازل الورقي أو يخرقه وتصل الشعلة للمادة البادئة بنسبة ضئيلة جدا وعليه يكون الانفجـار ليس بالصورة المطلوبة .
- الثالثة : بما أن البطاريات تربط على التوالي فإن أي عطل في أي بطارية يـضعف مـرور التيـار المطلوب في المجموعة كلها وبالتالي لن تعمل مجموعة البطاريات

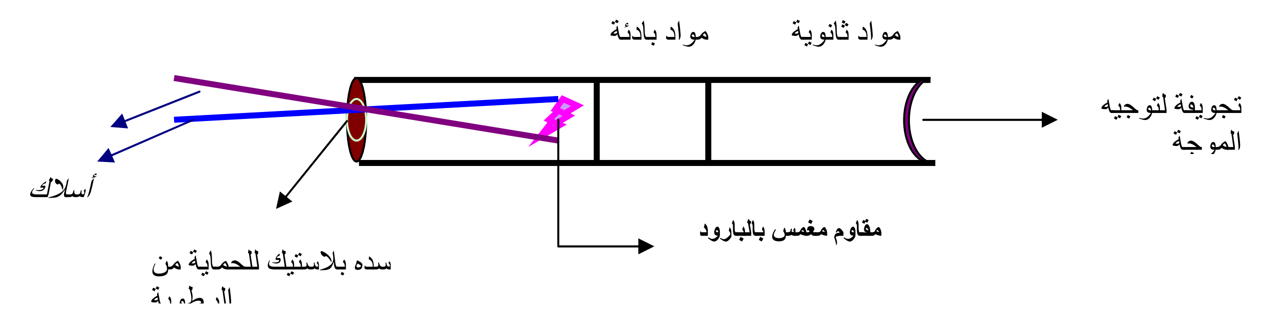
وعليه ينصح بعدم استخدام المفجرات العادية كمفجر مع الصاعق العسكرية الجديدة ويجـب اسـتخدام مفجر الفلاش لضمان تفجيرها.

ملاحظات هامة:

- عند فحص الاسلاك والصواعق يجب تجنب مسك أسلاك الصواعق من كلا الطرفين لان مقاومة الجسم تؤثر على قراءة الساعة وبالتالي فان الساعة ستعطى قراءة خاطئة .
- وخلاصة القول في موضوع الصواعق القسامية، أنه اذا اعطى الصاعق قراءة وان كانـت مرتفعـة فانه يمكن تفجيره بواسطة مفجر الفلاش اما اذا لم يعطي الصاعق قراءة فلا يمكن الجـزم بامكانيـة تفجير الصاعق ام لا، ولا يمكن الاعتماد عليه في الميدان مهما كانت الاسباب.

ثالثا : من حيث كعب الصاعق :-

- **مستو :** ونستفيد منه في انتشار أعرض للموجة الانفجارية والتي يستفاد منها العبوات العادية والموجة .
- **مقعر :** ونستفيد منه في انتشار أعمق للموجة الانفجارية بحيث يركز الموجة في بؤره وتكون أطول ويستفاد منها في الأغلب في العبوات الخرق .



رابعا : من حيث المدة الزمنية :-

ونجد هذا الاختلاف في الصواعق الكهربائية حيث نجد مكتوبا علي كعب الصاعق أرقام تفيد بشكل أساسي زمن التأخير و كمية المادة بداخلها فنجد أن الصواعق الكهربائية الغير مكتوب علي عقبها شئ أو مكتوب s أو ٠ أو st كليها تعني أن الصواعق لحظية تنفجر مباشرة ، ويستفاد من الصواعق التي لها زمن تأخيري في التفجيرات المتوالية التي تستخدم في حفر الأنفاق و هدم المنشآت **وتسمى بالصواعق التأخيرية** .

وتكون الصواعق التأخيرية كهربائية لها نفس مكونات الصواعق اللحظية إلا أن بداخلها فتيل بطيء ومكتوب على كعب الصاعق المدة التأخيرية ، علما أن هذه المدة تتفاوت من رقم إلى آخر وكذلك تختلف نفس الأرقام باختلاف الدولة المصنعة لذا يجب تجريبها خصوصا إذا استخدمنا صواعق مختلفة المنشأ .

ملاحظة :-

العبوة الواحدة لا يصح جمع أكثر من صاعق تأخيري في عبوة واحدة لا سيما العبوات الكبيرة ، إلا إذا كانت من نفس الأرقام ونفس النوع أو أنها تكون ملامسة لبعضها البعض فأي صاعق ينفجر يفجر الصواعق الأخرى .



قال رسول الله ﷺ :

" لغدوةٌ أو روحةٌ في سبيل الله خيرٌ مما تَطْلُعُ عليه الشمسُ وتغربُ "

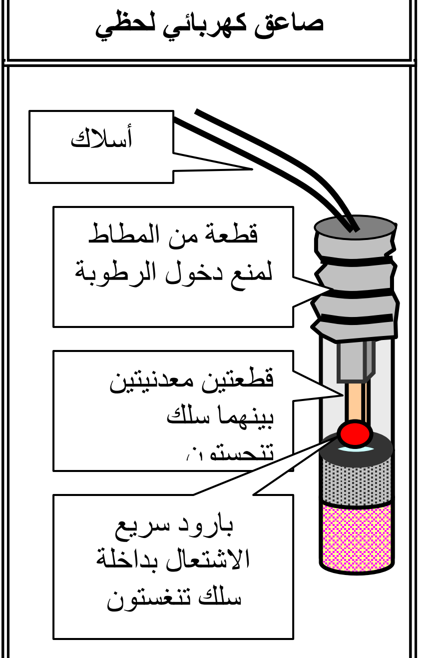
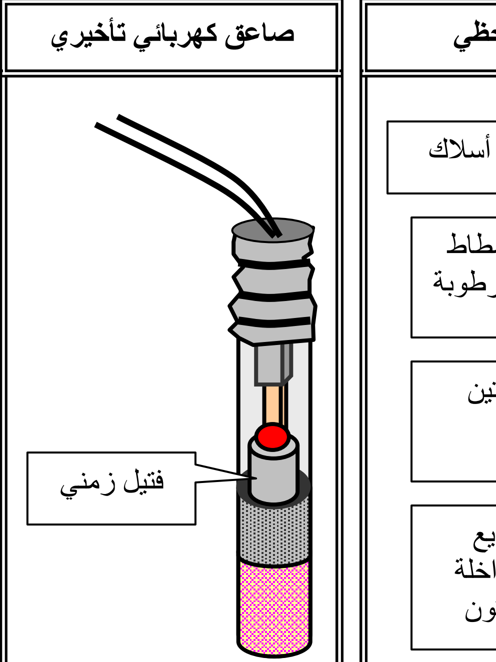
أشكال الصواعق وأنواعها :







أجزاء الصاعق :-

صاعق عادي	صاعق كهربائي لحظي	صاعق كهربائي تأخيري
الانبوب (الغلاف الخارجي) غشاء رقيق لحفظ المواد الحساسة مادة حساسة مادة نصف حساية		

طريقة تثبيت الفتيل البطيء في الصاعق العادي :-

- نقوم بتهيئة الفتيل عن طريق قطع أحد أطرافه بشكل عامودي ٩٠ درجة مئوية و الطرف الآخر بزاوية ٤٥ درجة مئوية .
- نقوم بإدخال الفتيل في الجهة العامودية منه في الصاعق بهدوء أو بشكل برم حتى يسهل عملية الدخول بسهولة له وعندما تشعر بصعوبة في إدخاله نتوقف .

- نقوم بضغط طرف الصاعق من أعلي ٠,٥سم بحيث نقوم بتضييق فوهة الصاعق علي الفتيل و الهدف من ذلك نثبت الفتيل ، و يمنع الضغط بقوة علي جسم الصاعق وبالتالي الضغط علي الفتيل مما يؤدي إلى انفجار الفتيل بعد اشتعاله لانحباس الغازات . علما أن هناك بعض الأدوات الآمنة للتعامل مع الصواعق الفتائل يفضل توفيرها .



وصل الفتيل الاشتعالي بالصاعق

ملاحظة :

أثناء تثبيت الفتيل بالصاعق يكون كعب الصاعق باتجاه منطقة ميتة وبعيد عن الجسم .

وسنفرد جزء من الحديث هنا للصواعق الكهربائية لكثرة استخدامها ولبعض المحاذير التي يجب أن ننتبه لها عند الاستخدام هي نفس تركيب الصواعق الأخرى إلا أن آلية تفجيره تكون عبر تمرير تيار كهربائي بين طرفي سلك الصاعق كما أسلفنا –علما أن الصاعق العسكري يحتاج إلى ١,٥ فولت و٠,٥ أمبير في المتوسط حتى ينفجر يضاف لها مقاومة الدائرة المستخدمة فيه .

عند التعاطي مع الصواعق فيجب مراعاة التالي :-

١. **التأكد من نوع الصاعق المستخدم .**
٢. **التأكد من صلاحيته** : غير معرض لصدمات أو لا يوجد اهتراء في جسمه الخارجي ، أو لا يوجد آثار رطوبة علي سطحه الخارجي ، فالصواعق النحاسية نلاحظ علي سطحها بقع خضراء بينما صواعق الألمنيوم فنلاحظ بقع بيضاء مما يدل على تأثرها بالرطوبة .
٣. **إذا كانت كهربائية** : فيجب التأكد من عدم وجود شرك بداخلها بحيث تنفجر عند ملامسة السلكي ببعضهما دون استخدام البطارية .وذلك عن طريق فحصه

ومن القواعد العامة أيضا في استخدام الصواعق :-

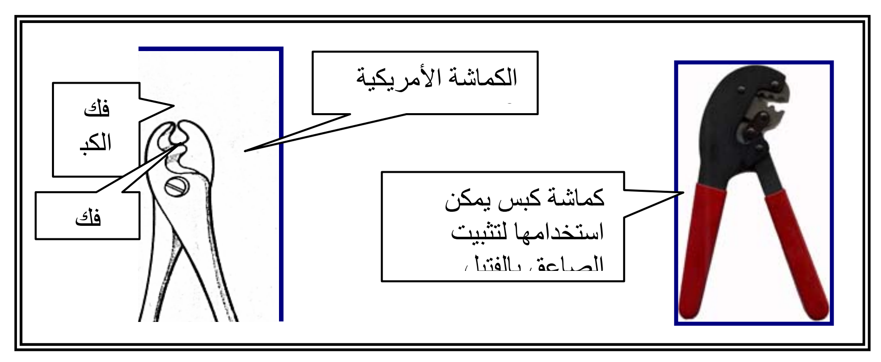
- التأكد من نوع وصلاحية الصاعق قبل استخدامه .
- عدم تعرض الصواعق (للصدم - الطرق -الضغط- الحرارة _مباشرة شعلة أو غير مباشرة كأشعة الشمس أو أحماض) .
- أثناء النقل نقوم بعزلها عن المواد المتفجرة .
- أثناء النقل نقوم بعزل الصواعق الكهربائية عن البطاريات .

- عدم إدخال الفتيل أو سحبه بقوة .
- عدم إدخال أي جسم مدبب أو صلب للصاعق .
- عدم حمل الصاعق في الأماكن الحساسة للجسم أو أماكن الارتكاز .
- حملها في داخل أوعيتها الخاصة أو أوعية بلاستكية كعلب الحلاوة مثلا .
- تجنب العمل أثناء الصواعق الكهربائية في الطقس الممطر والمبرق لأن البرق قد يسبب تيارات أرضية عالية وموجات قادرة علي تفجير الصواعق الاشتعالية و الكهربائية .
- تجنب العمل أو حفظ الصواعق بالقرب من محطات الراديو أو الرادار –التلفزيون –وإذا اضطررنا فتكون في داخل علبة معدنية مع جدل طرفي الصاعق .

قوة المرسل (وات)	المسافة الآمنة لبعد الصواعق عن المرسلات (متر)	قوة المرسل (وات)	المسافة الآمنة لبعد الصواعق عن المرسلات (متر)
٥_٢٥	٣٣	١٠٠٠_٢٥٠٠	٣٣٠
٢٥_٥٠	٥٠	٢٥٠٠_٥٠٠٠	٤٩٥
٥٠_١٠٠	٧٣	٥٠٠٠_١٠,٠٠٠	٧٢٦
١٠٠_٢٥٠	١١٦	١٠,٠٠٠_٢٥,٠٠٠	١١٥٥
٢٥٠_٥٠٠	١٤٩	٢٥,٠٠٠_٥٠,٠٠٠	١٦٥٠
٥٠٠_١٠٠٠	٢١٥	٥٠,٠٠٠_١٠٠,٠٠٠	٢٣١٠

- تجنب العمل بالصواعق الكهربائية بالقرب من خطوط التوتر العالي ويجب الابتعاد عنها لمسافة ١٠٠ م تقريبا ، وفي حال اضطررنا للعمل بقربها فإننا نستخدم الصواعق العادية بفتيل اشتعالي

برغم صغر حجم الصاعق والكمية التي بداخلها إلا أنها إذا انفجرت في يد الشخص لا سمح الله قد يؤدي إلى بتر جزء منها .



خطورة البرق :

يعتبر البرق مصدر خطورة لكل من الصواعق الكهربائية والاشتعالية ، وقد يسبب البرق تيارات أرضية عالية جدا وموجات صدم قادرة على تفجير الصواعق الاشتعالية والكهربائية تأثير البرق قد يتضاعف عند وجود أجسام موصولة قريبة كتلك الموجودة في الأبنية مثل سكك الحديد ، الجسور ، والكبلات الأرضية .

خطوط الكهرباء :

التفجيرات الكهربائية يجب أن تكون على بعد ١٠٠ متر من خطوط التوتر العالي لأنه يحدث مجال كهرومغناطيسي في الهواء فبالتالي يكون هناك إمكانية كبيرة للتأثير على الشخص كما أيضاً على العبوة التفجيرية عن طريق إرسال موجات كهربية بالنسبة للمسافة المائة متر ٠

مكان وضع الصاعق :

يشترط في تثبيت الصاعق للحصول على أعلى دقة في التوجيه أن تتصف بالشروط التالية :

١. التأكد من سلامته من الناحية الأمنية (فخ) ، ومن الناحية الفنية الشكل الخارجي وفحصه بجهاز لقياس المقاومة .
٢. أن يثبت في منتصف الثلث الأول للمادة المتفجرة تقريبا أو أقل بقليل .
٣. أن يكون متعامد على منتصف مركز المادة المتفجرة .
٤. أن يكون متعامد على منتصف المنطقة القاتلة للهدف .
٥. أن يكون محاطا بالمادة المتفجرة وملامس لها .
٦. أن يكون مثبت جيدا في المادة المتفجرة ، دون تعريضه إلى الضغط أو الاحتكاك ، المقصود لا يسهل خروجه أثناء الإعداد أو النقل أو الزرع أو يتغير اتجاهه خصوصا في المتفجرات العجينية .
٧. يفضل دائما استخدام صاعقين على التوازي لكل عبوة .
٨. في حال استخدام أكثر من صاعق للعبوة الوحدة أن يراعى فيها أن تكون :

- الصواعق لحظية(غير مكتوب على كعب الصاعق شيء - ٥ – st) .
- أو تأخيرية بنفس الأرقام كلها رقم ٤ مثلا.
- أو في حال الاضطرار لاستخدام صواعق تأخيرية مختلفة فيجب أن تكون متلاصقة بحيث إذا انفجر صاعق يفجر الآخر .
- أن يكون توزيعها مناسبا لشكل العبوة والهدف منها .

الحراقة الاشتعالية (النارية – الكهربائية)

تتنوع استخدام الحراقات (العبوات) بحسب الاحتياج وتوفر الإمكانات ، وقد صنفت هذه الحراقات إلى عدة أصناف بحسب نوعية المشعل ، سواء كان مصدر الحرارة الشعلة المباشرة أو الميكانيكية أو كهربائية أو كيميائية ، وسنركز في حديثنا عن العبوات الاشتعالية .

أولا : الحراقة الاشتعالية :

تتكون العبوة الاشتعالية من [مصدر للشعلة – الفتيل – الصاعق – المادة المتفجرة].

وفي معظم الاستخدامات نجد أن مصدر الشعلة إما أن يكون :

- حرارة مباشرة كاستخدام الكبريت (أعواد الثقاب) كما ذكرنا سابقا في بند الفتائل الاشتعالية.

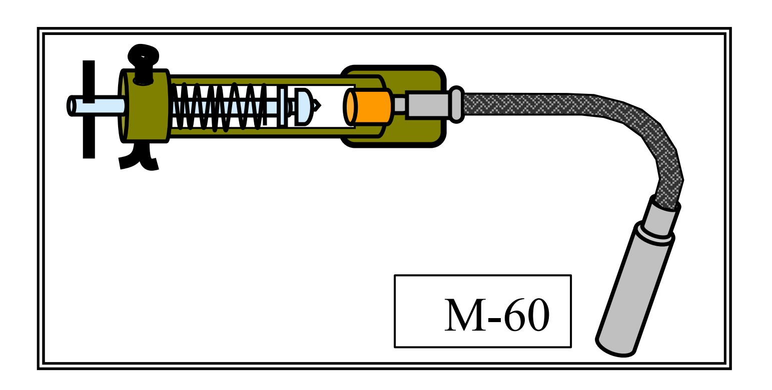


- أو مشعلات ميكانيكية وهي عبارة عن ماسورة تحوي في داخلها على نابض وإبرة وكبسولة ومسمار أمان تعمل الشد (السحب) . كما نلحظه في الصورة .

المشعلة الأمريكية -M115, وM60 والمشعلة النحاسية

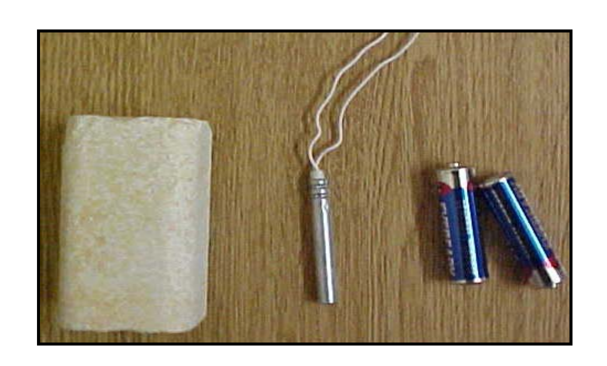
هنالك وسيلة أخرى متوفرة لإشعال الفتيل هي الماسورة النحاسية وتتألف من ماسورة شد عادية متصلة بقطعة نحاسية تحتوي على كبسولة وفيها ثقب لتثبيت الفتيل بواسطة برغي التثبيت. يوجد فيها عدة ثقوب جانبية لتخفيف الضغط (يجب أن يكون رأس الفتيل موازيا لوسط هذه الثقوب. تغلق هذه الثقوب بواسطة شريط لاصق كهربائي لعزل الفتيل عن الرطوبة . كما هو موضح في الرسم التالي :





ثانيا : الحراقة الكهربائية :

تتكون الحراقة الكهربائية من مصدر كهربائي (البطارية مثلا) – أسلاك – الصاعق – المادة المتفجرة .



وفي كلا الحالتين العبوة الاشتعالية والعبوة الكهربائية يجب تثبيت الصاعق جيدا في داخل المادة المتفجرة ، وهناك عدة أشكال لتثبيت الصاعق أو الفتيل الانفجاري تبعا لنوعية المادة المتفجرة .



فإذا كانت المادة المتفجرة صلبة ك TNT فإذا استخدمنا الصاعق فيجب حفر ثقب في المادة بقدر قطر الصاعق تقريبا ، بحيث يكون الصاعق في منتصف القالب تقريبا .وأما إذا كان المستخدم فتيل انفجاري فنقوم بعقد الربطة الوتدية حول القالب ونشدها جيدا كما شاهدنا أعلاه .



وأما إذا كانت المادة المتفجرة عجينية فيجب وضع الصاعق والفتيل الانفجاري في منتصف المادة تقريبا ، كما هو موضح في الرسم .ولا يجوز لك استخدام الصاعق في الحفر وان كانت المادة عجينية ، كما ويجب لف المادة العجينية بعد وضع الصاعق بلاصق أو ورق وشده بواسطة خيط حتى لا يتحرر الصاعق من مكانه أثناء الإعداد أو النقل أو الزرع .



قال رسول الله ﷺ :

" ما من عبدٍ يموتُ له عندَ اللهِ خيرٌ يَسُرُّهُ أن يرجعَ إلى الدنيا وأن له الدنيا وما فيها ، إلا الشهيدُ لما يرى من فضلِ الشهادةِ ، فإنه يسره أن يرجعَ إلى الدنيا فيُقتَلُ مرةً أخرى "



قواعد عامة للتعامل مع الصواعق:

١. يمنع حمل الصواعق في أماكن الارتكاز في الجسم.
٢. يمنع منعا باتا تخزين الصواعق مع المواد المتفجرة.
٣. الانتباه للصواعق التي يظهر على غلافها حبيبات بيضاء أو خضراء لأنها حساسة جدا أو تالفة.
٤. الانتباه للصواعق التي تعرضت لضربات أو ظهر عليها الاهتراء.
٥. يجب عدم تعريض الصواعق للطرق أو الضغط أو الحرارة أو الرطوبة.
٦. إياك أن تشد أسلاك الصاعق الكهربائي أو تسحبها.
٧. يجب عزل أطراف أسلاك الصواعق الكهربائية إما بربط السلكين في بعضهما البعض أو تركيب القطعة الثانية في كبشاية السلك و المجهزة بإغلاق الدائرة.
٨. لا تدخل مسمارا أو أي جسم داخل الصاعق العادي من الفتحة المخصصة للفتيل.
٩. الحذر من الضغط على الصواعق بالأسنان أو السكين أو أي أداة أخرى.
١٠. التأكد من نوع وصلاحية الصاعق قبل استخدامه .
١١. عدم تعرض الصواعق (للصدم - الطرق -الضغط- الحرارة _مباشرة شعلة أو غير مباشرة كأشعة الشمس أو أحماض) .
١٢. أثناء النقل نقوم بعزلها عن المواد المتفجرة .
١٣. أثناء النقل نقوم بعزل الصواعق الكهربائية عن البطاريات .
١٤. عدم إدخال الفتيل أو سحبه بقوة .
١٥. عدم إدخال أي جسم مدبب أو صلب للصاعق .
١٦. حملها في داخل أوعيتها الخاصة أو أوعية بلاستكية كعلب الحلاوة مثلا
١٧. تجنب العمل أثناء الصواعق الكهربائية في الطقس الممطر والبرق لأن البرق قد يسبب تيارات أرضية عالية وموجات قادرة علي تفجير الصواعق الاشتعالية و الكهربائية .
١٨. تجنب العمل أو حفظ الصواعق بالقرب من محطات الراديو أو الرادار –التلفزيون –وإذا اضطررنا فتكون في داخل علبة معدنية مع جدل طرفي الصاعق .

تكتيك عمليات النسف

يتضمن هذا الفصل الخطوات العملية المطلوبة لانجاز أي عملية نسف.وبشكل عام يتم استخدام إحدى التشكيلتين:

التشكيلة الاشتعالية.
التشكيلة الكهربائية.

ولكل من التشكيلتين وسائلها ولوازمها الخاصة بها:

أولاً: التشكيلة الاشتعالية (الغير كهربائية) :

تمتاز هذه التشكيلة بأنها سهلة الاستعمال والحمل إذ أنها تحتاج إلى شخص واحد للقيام بعملية النسف . كما أنه يمكن استخدامها في أي ظرف من الأحوال الجوية أو أي ظرف محيط. كما أن الشخص المفجر لا يحتاج للرجوع إلى مكان الانفجار لجمع العدة المستخدمة في العملية .

اللوازم المطلوبة للعمل :

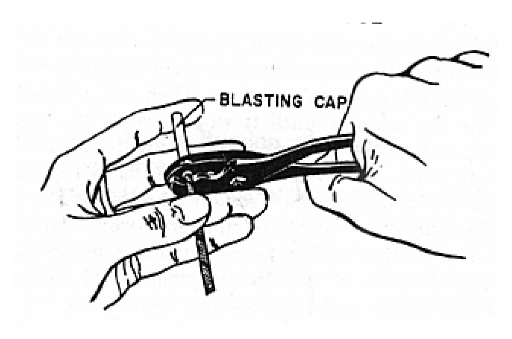
تحتاج هذه التشكيلة إلى (صاعق عادي ، فتيل تأخيري، مصدر شعلة، و فتيل انفجاري (إذا ما أريد تفجير أكثر من حشوة) . كما أنها تحتاج إلى بعض العدة مثل قطاعة أو سكين صغيرة وبنسة كبس وعلبة لحفظ الصواعق .

مراحل تنفيذ هذه التشكيلة :

١. يتم قطع حوالي ١٥ سنتم من الفتيل التأخيري ويرمى جانباً (لاحتمال تعرضه للرطوبة وفساد البارود ، أو تغير سرعة اشتعاله) .
٢. يتم قطع مسافة متر من الفتيل ويتم إشعالها للتأكد من سرعته في الاشتعال وذلك لمعرفة إذا ما كان بطيء أو سريع ، وحسب سرعة اشتعاله وذلك بتقسيم الوقت على طول الفتيل .(ث/ سنتم).
٣. يتم قطع من الفتيل التأخيري قطعة كافية تسمح للشخص القائم بعملية التفجير للوصول إلى مكان أمين إذا ما مشى بخطوات عادية قبل حصول الانفجار ، وعملية القطع يجب أن تكون عاموديه .
٤. يتم إخراج صاعق عادي انفجاري من علبة الصواعق ويفحص إذا ما كان يحتوى على أي جسم غريب في داخله . وفي حال وجود أي شيء يتم إدارة طرفه المقطوع إلى أسفل ثم يهز بلطف أو يتم الضرب باليد التي يحمل بها الصاعق على اليد الأخرى .

تحذير : إذا لم يخرج الجسم الغريب بهذه الطريقة يتم تلف الصاعق ولا يجب أن يضرب الصاعق بجسم صلب أو أن يتم إدخال أي شيء داخل الصاعق لإزالة الجسم الغريب .

٥. يتم حمل الفتيل التأخيري وبشكل أن يكون الطرف المقطوع مستقيم إلى الأعلى ويتم إدخال الصاعق فيه حتى يصبح الفتيل على تماس مع الحشوة الحساسة للشعلة . ويمنع إدخال الفتيل بقوة وذلك بواسطة ثنيه أو أي طريقة أخرى .وإذا ما كان طرف الفتيل مسطحا أو ثخينا بشكل انه لا يدخل إلى الصاعق بسهولة ، يتم دعكه بالإبهام والأصابع الأخرى بواسطة البرم بحيث يصبح حجمه مناسباً للدخول في الصاعق بسهولة .



٦. بعد إدخاله بالصاعق يتم حمل الفتيل باليد اليسرى بواسطة الإبهام والبنصر (إصبع الخاتم) ويتم وضع السبابة على مقدمة الصاعق ويتم الضغط بلطف بشكل بسيط للتأكد من تماس الفتيل حشوة الصاعق .

٧. بواسطة الإصبع الوسطى يمكن تحديد مكان الكبس حتى في الظلام .

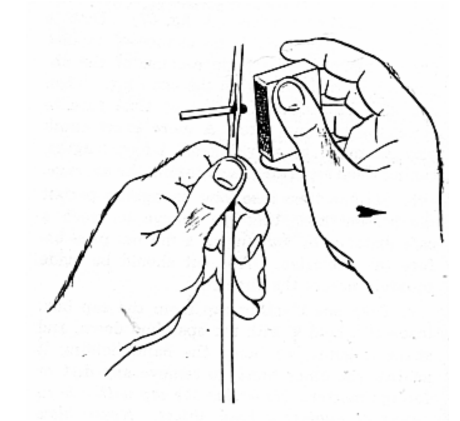
٨. يتم كبس الصاعق على مسافة ٣ إلى ٦ ملم .من الطرف المفتوح وفي حال كان الكبس قريبا من المواد المتفجرة يحتمل عندها انفجار الصاعق لذلك يجب إبعاد الصاعق عن الجسم قدر الإمكان عند الكبس .

ملاحظة : إذا ما كان الصاعق سيبقى في مكانه لعدة أيام قبل التفجير ، فيجب استعمال مواد عازلة للرطوبة ووضعها على مكان اتصاله بالفتيل . وأما إذا كان التفجير تحت الماء فيجب تفجير العبوة مباشرة بعد تغطيسها وبعد وضع المواد العازلة لها .

٩. يتم وصل مشعلة الفتيل (M 60) المقاومة للظروف الجوية بالطريقة التالية :

- يجب حل الطبقة السفلى دورتين أو ثلاث دورات ، ولكن لا يجب حلها بالكامل ونزعها .
- يجب دفع سدة التخزين إلى الداخل لتحرر اللواقط من الداخل ، ثم يتم سحبها إلى الخارج
- مع القليل من البرم .
- يتم إدخال الفتيل التأخيري إلى المشعلة حتى يصبح على تماس مع الكبسولة .
- يتم شد الطبقة السفلى على الفتيل بواسطة البرم ، ويجب وضع القليل من المواد العازلة للرطوبة على مكان اتصال الفتيل.
- لإشعال الفتيل يجب سحب الضامن ، ثم تحمل المشعلة بيد ويتم إمساك الحلقة باليد الأخرى ويتم حب الحلقة قليلا لكي تتحرر ، ثم تسحب الحلقة سحبة قوية . وفي حال عدم اشتعال الكبسولة يتم إرجاع الحلقة إلى مكانها بواسطة الكبس وتسحب بقوة مرة أخرى .

ملاحظة : مشعلة الفتيل (M 60) لا يمكن إعادة تسليحها تحت الماء ، لأن الماء يدخل عبر الثقوب في عامود السحب . وهذه المشعلة يمكن استخدامها أكثر من مره إذا ما تم تغير الكبسولة الداخلية .



١٠. في حال عدم وجود مشعلة ،يتم إشعال الفتيل بواسطة عود ثقاب ، وهناك عدة طرق منها فسخ طرف الفتيل ووضع رأس عود الثقاب داخل الحشوة البارودية ويتم إشعاله أما بواسطة عود مشعل أو بواسطة حكه بجسم علبة الثقاب .

فشل التفجيرات الغير كهربائية (الاشتعالية) :

طرق الاجتناب :

أن العمل في عملية تفجير فاشلة أو قربها يعد من أخطر المراحل في عمليات النسف ، ويمكن التقليل من حالات فشل التفجير بإتباع ما يلي :

١. تحضير أجهزة الإبداء بشكل مناسب .
٢. تعبئة الحشوات بشكل دقيق .
٣. وضع الصاعق في مكانه بشكل صحيح .
٤. القيام بأي عملية تلصيق بحذر وانتباه لئلا تتخرب المراحل السابقة .
٥. تفجير العبوة بالطريقة المناسبة الخاصة .
٦. يجب استعمال طريقة التفجير الثنائي إذا كان ممكنا ، لأن احتمال حصول فشل في عملية التفجير يقل بشكل كبير إذا ما استخدم هذا النظام .
٧. يفضل عدم استخدام الصواعق في العبوات تحت سطح الأرض ، والأفضل استخدام الفتيل الانفجاري تحت سطح الأرض .

عمليـة التطهير :

بالرغم من كل الاحتياطات ، لا بد من أن يحدث ولو لمرة واحدة فشل عملية تفجير . عملية التحقق وإصلاح الأعطال يجب أن يقوم بها نفس الشخص الذي جهز العبوة . وأما عملية التطهير لعبوة استخدمت فيها تشكيلة التفجير الاشتعالي فهي كالتالي :

١. يجب عدم تفحص العبوة الغير منفجرة قبل مرور ٣٠ دقيقة من الوقت المحدد لانفجارها وهذا الوقت كاف لانفجار أي عبوة تأخر انفجارها بسبب عطل ما في بارود الفتيل التأخيري ، ولكن في بعض الحالات القتالية (في أرض المعركة) يكون التحقق الفوري من العبوة أمراً ضروريا .
٢. إذا كانت العبوة التي لم تتفجر غير مطمورة ، يجب وضع حشوة نسف جاهزة زنة باوند واحد بجانبها من دون أن يتم تحريكها أو هزها ، ومن ثم يتم تفجير الحشوة الإضافية .
٣. إذا كانت العبوة التي لم تتفجر مطمورة على عمق أقل من قدم (٣٠ سنتم) يتم تفجيرها بحشوة نسف جاهزة زنة ٢ باوند توضع فوقها .

ثانيا : تشكيلة التفجير الكهربائي :

من أهم حسنات هذه التشكيلة هي التحكم الدقيق بوقت التفجير بشكل فوري .

طريقة العمل : تتم طريقة التفجير الكهربائي بواسطة جهاز تفجير يولد تيار كهربائي كاف لتفجير صاعق كهربائي . ويتم نقل هذا التيار بواسطة أسلاك تصل بين آلة التفجير والصاعق .

اللوازم المطلوبة للتفجير: ١- صاعق كهربائي ٢- مولد تيار كهربائي (جهاز تفجير)
٣- أسلاك كهربائية ٤- تلصيق وقطاعه ولوازم أخرى

كيفية التحضير لعملية التفجير :

١. يجب تحديد مكان الشخص المفجر بحيث أن يكون بعيدا وآمناً من أثر الانفجار، ثم يتم مد الأسلاك الكهربائية من مكان العبوة إلى مكان الشخص مع مراعاة الرؤية المباشرة في أرض العمليات. أما في التجارب يستحسن مد الأسلاك الكهربائية من مكان الشخص إلى مكان العبوة.
٢. يجب فحص الأسلاك .
٣. يتم وصل الأسلاك من كل جهة مع بعضها البعض للتخلص من أي شحنة متراكمة فيها .
٤. يجب فحص كل صاعق سيتم استخدامه في عملية التفجير الكهربائي ، وبعد فحص الصواعق يتم وصل أطرافها مع بعضها البعض لمنع تراكم أي شحنة فيها .

ملاحظة : يمكن فحص الصواعق بآلة قياس المقاومة (أوميتر) ولكن يجب الانتباه واخذ الاحتياط وذلك بأجراء فحص الصاعق خارج العبوة وبشكل أمين للشخص الذي يقوم بعملية الفحص من انفجار الصاعق (مع العلم بأن آلة القياس عادةً لا تعطي تياراً كافيا لتفجير الصاعق) .

٥. إذا ما أريد استخدام أكثر من حشوة ناسفة منفصلة في عملية التفجير ، يجب وصل الحشوات وترتيبها بإحدى الطريقتين الخاصتين المتتالية أو المتوازية (راجع التفجير السلكي) .

ملاحظة : يجب عدم استخدام صواعق أكثر من قدرة آلة التفجير ويجب الأخذ بعين الاعتبار طول السلك بين المفجر والعبوة.

٦. يتم وصل الدائرة الكهربائية بالأسلاك الموصولة إلى مكان التفجير .
٧. توضع الصواعق في حشواتها المتفجرة وتثبت بشكل جيد .
٨. يتم فحص كل التوصيلات الكهربائية بواسطة الأوميتر من مكان الشخص المفجر ثم يتم وصل طرفي السلك مع بعضها البعض .
٩. عند اقتراب وقت التفجير يجب فك طرفي السلك عن بعضهما ويتم وصلهما بآلة التفجير (مولد التيار الكهربائي).
١٠. أخيرا يتم الضغط على زر التفجير في الوقت المناسب.

الاحتياطات اللازمة :

١. عندما يتم استعمال أكثر من صاعق كهربائي في نفس التوصيلة الكهربائية يجب التأكد من أن الصواعق هي نفس النوعية. هذه المسالة ضرورية للتقليل من حالات فشل التفجير الجزئي أو الكلي وذلك لان الصواعق المتنوعة لديها خصائص كهربائية مختلفة مما يؤدي إلى عدم انفجار بعض الصواعق وذلك بسبب انفجار الصواعق الأخرى بشكل أسرع وانقطاع الدائرة نتيجة لذلك .

٢. لأسباب تأمينية يجب أن يقوم شخص واحد بتوصيل أسلاك العبوة بآلة التفجير الكهربائية ويقوم هو وحده بإجراء عملية التفجير كما أن مسؤولية الحفاظ على آلة التفجير والتوصيلات الكهربائية يجب أن تناط إلى شخص واحد في عمليات التفجير التي يشترك فيها أكثر من فرد.

فشل التفجيرات الكهربائية :

طرق الاجتناب

أن أهم مسألة لاجتناب الخطأ هو إيكال جميع أعمال التوصيلات لشخص واحد كي يتم التأكد مما يلي :

- أن كل الصواعق هي ضمن الدائرة الكهربائية .
- أن كل التوصيلات بين أسلاك الصواعق وأسلاك التوصيل صحيحة .
- عدم وجود أي تماس بين الأسلاك .
- عدد الصواعق لا يتجاوز مقدرة مصدر الطاقة الكهربائية .

أسباب الفشل

من الأسباب الشائعة :

١. آلة التفجير معطلة أو ضعيفة .
٢. وجود خطا في استخدام آلة التفجير أو مصدر الطاقة .
٣. وجود توصيلات رديئة أو مقطوعة، سببها اتصال بين سلكين(SHORT) أو سلك مقطوع أو مقاومة عالية نتيجة التوصيلات الرديئة ، كل هذه الأمور قد تسبب إضعاف التيار .
٤. وجود صاعق معطل .
٥. استخدام أكثر من نوع من الصواعق في التشكيلة .
٦. استخدام عدد صواعق اكبر مما تتحمله آلة التفجير أو مصدر الطاقة .

عملية التطهير :

إذا ما كانت العبوة فوق الأرض ومجهزة بصاعق واحد يمكن إجراء التحقق الفوري .

أما إذا كانت العبوة تحت الأرض ومجهزة بصاعق واحد يجب القيام بما يلي في حال فشلت عملية التفجير .

- تفحص توصيله الأسلاك بآلة التفجير ، ويجب التأكد من أنها سليمة .
- محاولة تفجير العبوة مرتين أو ثلاث مرات .
- يجب فصل الأسلاك عن آلة التفجير والانتظار لمدة ٣٠ دقيقة ، وقبل التوجه إلى مكان العبوة يجب التأكد من أن الأسلاك لجهة آلة التفجير متصلة مع بعضها البعض .

ملاحظة :

إذا ما كانت العبوة مجهزة بتشكيلة تفجير ثنائية يجب عدم الانتقال إلى مكان التفجير الثاني إذا ما كان الطريق إليه معرضة للخطر من انفجار العبوة . وبما انه هناك احتمال اشتعال العبوة المتفجرة نتيجة تفجير الصاعق الأول ومن ثم انفجار الصاعق الثاني نتيجة الاحتراق عندها يجب الانتظار لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل .

- يجب البدء بفحص التوصيلات للتأكد من عدم وجود أي اتصال غير مناسب أو أي انقطاع في السلك .
- إذا لم يوجد أي عطل فوق الأرض يجب البدء بإزالة الرمل من فوق العبوة بهدوء لتجنب صدم الصاعق .
- يجب عدم محاولة استخراج الصاعق أو العبوة .
- إذا لم يظهر العطل حتى مسافة قدم واحد (٣٠سنتم) من العبوة يجب وضع حشوة زنة ٢ باوند مزودة بصاعق كهربائي .
- يجب فصل أسلاك صاعق العبوة الغير منفجرة عن سلك التوصيل ثم يتم وصل طرفي أسلاك الصاعق العاطل ببعضها البعض .
- يتم وصل أطراف السلك للصاعق الكهربائي لعبوة ٢ باوند بأسلاك التوصيل .
- يتم طمر العبوة .
- أخيرا يتم القيام بعملية التفجير وذلك لان العبوة الجديدة (٢باوند) تؤدي إلى انفجار العبوة الرئيسية .

فشل الفتيل الانفجاري :

في حال عدم عمل فتيل انفجاري موصول بصاعق اشتعالي أو كهربائي يتم استبداله بصاعق جديد مع الانتباه إلى لصقه بشكل محكم .

فشل انفجار فتيل فرع :

إذا ما انفجر الفتيل الرئيسي ولم ينفجر الفتيل الفرع ، يتم تثبيت صاعق بالفتيل الفرع ثم يفجر على انفصال .

فشل انفجار عبوة :

إذا كانت العبوة فوق الأرض وانفجر الفتيل الموصول بها ولم تنفجر ، عندها يتم تأخير فحص الحشوة حتى يتم التأكد من أن الحشوة لا تحترق . أما إذا كانت الحشوة تحت الأرض فيجب الانتظار ٣٠ دقيقة . فذا ما زالت الحشوة متماسكة ، يتم وضع صاعق جديد . فذا كانت مفتتة بفعل انفجار الفتيل الانفجاري ، عندها تجمع المواد ويوضع عليها حشوة نسف جديدة إذا ما كان ذلك ضروريا وأيضا مع صاعق جديد .

يجب المحاولة بأقصى جهد لتجميع كافة المواد وخصوصا في الأعمال التدريبية .

تشكيلة التفجير الثنائي :

هناك دائما نسبة من الخطورة على الأشخاص الذين يذهبون لتطهير عمليات التفجير الفاشلة . تشكيلة التفجير الثنائي تزيد من فرصة نجاح التفجير ، ويجب إتباع هذه التشكيلة عند الإمكان . وهذه التشكيلة هي عبارة عن تشكيلتين انفجاريتين كاملتين منفصلتين عن بعضهما البعض بشكل كامل ، بحيث أن كل تشكيلة قادرة على تفجير نفس العبوة . هاتان التشكيلتان من الممكن أن تكونا كهربائيتين أو اشتعاليتين (تشكيلة كهربائية وأخرى اشتعالية.

اللهم علما ما ينفعنا وانفعنا بما علمتنا وزدنا علما وعملا متقبلا يا ارحم الراحمين ، وصلى الله وسلم على سيدنا محمد إمام المجاهدين وعلى آله وصحبه أجمعين ومن سار على دربه إلى يوم الدين .

قال رسول الله ﷺ :

" والذي نفسي بيده ، لولا أن رجالاً من المؤمنين لا تطيب أنفسهم أن يتخلّفوا عني ، ولا أجد ما أحملهم عليه ، ما تخلّفت عن سريّة تغزو في سبيل الله ، والذي نفسي بيده لوددت أني أُقتل في سبيل الله ثم أحيا ، ثم أقتل ثم أحيا ، ثم أقتل ثم أحيا ، ثم أقتل "



الفصل الرابع

كهرباء المتفجرات

سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

مفاهيم وتعريفات

إن من أكثر الوسائل استخداما لتفجير العبوات هي دوائر التفجير الكهربائية . وكما قلنا سابقا أن تنوع هذه الوسائل يأتي تبعا لنوع الصواعق فمنها :
الميكانيكية والكيميائية والحرارية والكهربائية ....وهكذا .
وبما أن اكثر هذه الصواعق انتشارا واستخداما هي الصواعق الكهربائية ، فإننا سنفرد البحث التالي وسيكون الحديث فيه عن معظم ما نحتاجه ولن نتطرق فيه إلى الجانب الأكاديمي بشكل مفصل.

دوائر التفجير الكهربائية :-

وهي الدوائر التي يتم فيها تفجير عبوة أو عدة عبوات متفجرة بواسطة صواعق كهربائية في آن واحد أو حسب ما نحتاج إليه وذلك بواسطة التيار الكهربائي أي أنها تتكون من الصاعق الكهربائي والمفجر وأسلاك التفجير الكهربائية .

فرق الجهد الكهربائي :-

وهو قوة دافعة كهربائية أو ضغط يسبب تدفق التيار في الدائرة الكهربائية ووحدة قياسها الفولت (V).

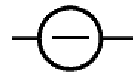
التيار الكهربائي :-

وهو عبارة عن سيل من الإلكترونات تجري في موصل ، ويقاس التيار بالأمبير ويرمز له بالرمز (A)
وهو نوعين تيار متردد وتيارمستمر.

التيار المتردد AC:-

وهو التيار الذي يحصل فيه تغير مستمر في القيمة والاتجاه ويرمز له (A C) وفيه يتغير اتجاه التيار عدة مرات محدودة في الثانية الواحدة ويطلق علي عدد مرات التغير (التردد) وهي تتراوح بين ٥٠-٧٠ ذبذبة في الثانية ويمكن الحصول عليها من المحولات المترددة لتغذية المنازل والذي يتراوح فيه الجهد من ١٠٠-٢٤٠ فولت وكمية تيار قدرها من (٥-١٥) أمبير.
والتيار المتردد هو التيار الأكثر استخداما لأسباب منها سهولة نقله وسهولة رفع وخفض جهد التيار الكهربائي عن طريق المحولات..

التيار المستمر DC :-



وهو تيار ثابت القيمة والاتجاه ويرمز له بالرمز (DC) وفيه يسري التيار الكهربائي في اتجاه واحد من الطرف الموجب إلى الطرف السالب ونحصل عليه من البطاريات والمحولات المستمرة.

ويستخدم عادة التيار المستمر في جميع الأجهزة الإليكترونية مثل الراديو والتلفزيون وأجهزة الكمبيوتر.

وتكون عادة هذه الأجهزة موصلة بالكهرباء (٢٢٠ فولت) فيقوم المحول بخفض قيمة الجهد وتحول دائرة كهربائية صغيرة التيار المتردد إلى مستمر .

مصادر التيار المستمر:

- **بطاريات صغيرة (الجافة):** من ١,٥ -٩ فولت تعطي من ٠,٥ - ١ أمبير.
- **بطاريات السيارات (السائلة):** من ١٢ -٢٤ فولت تعطي من ٥٠ - ٧٥ أمبير.
- **المفجر العسكري:** يعطي ١٧٥٠ فولت ويعطي من ٥- ٧ أمبير.
- **فلاش الكاميرات:** يعطي ١٥٠٠ فولت ويعطي ٥- ٧ أمبير.

المقاومة :- ويرمز لها بالرمز

وهي مقدار ممانعة موصل لمرور تيار كهربائي وتقاس بالاوم ويرمز لها (Ω) ، فالمواد الموصلة تحتوي علي عدد كبير من الإلكترونات الحرة وتختلف المقاومة باختلاف عدد هذه الإلكترونات ، فكلما زاد العدد قلت المقاومة والعكس صحيح .

إن ما نستخدمه في بوادئ الانفجار إما أن يكون صاعقا عسكريا، أو مشعلا كهربائيا؛ فانه يختلف باختلاف نوعية المواد الموجودة فيه؛ سواء كانت متفجرة أم حارقة، علما أن الصاعق والمشعل يشتركان في آلية نقل الحرارة؛ فكلاهما يوجد به سلك تنجستن عند توصيل طرفيه بمصدر كهربائي فانه يتوهج و يشتعل وبالتالي يشعل أو يفجر المادة الموجودة حوله.

وبما أن الصاعق يحتوي على سلك التنجستن؛ وهو بدوره يعطي مقاومة للصاعق؛ وبذلك نتعامل مع الصاعق وأسلاك التوصيل معاملة المقاومات.

العوامل المؤثرة على مقاومة الأسلاك :

- طول السلك (علاقة طردية؛ كلما زاد طول السلك زادت مقاومته).
- مساحة السلك (علاقة عكسية؛ كلما زادت مساحة السلك قلت مقاومته).
- نوع مادة السلك.

عناصر الدائرة الكهربائية:

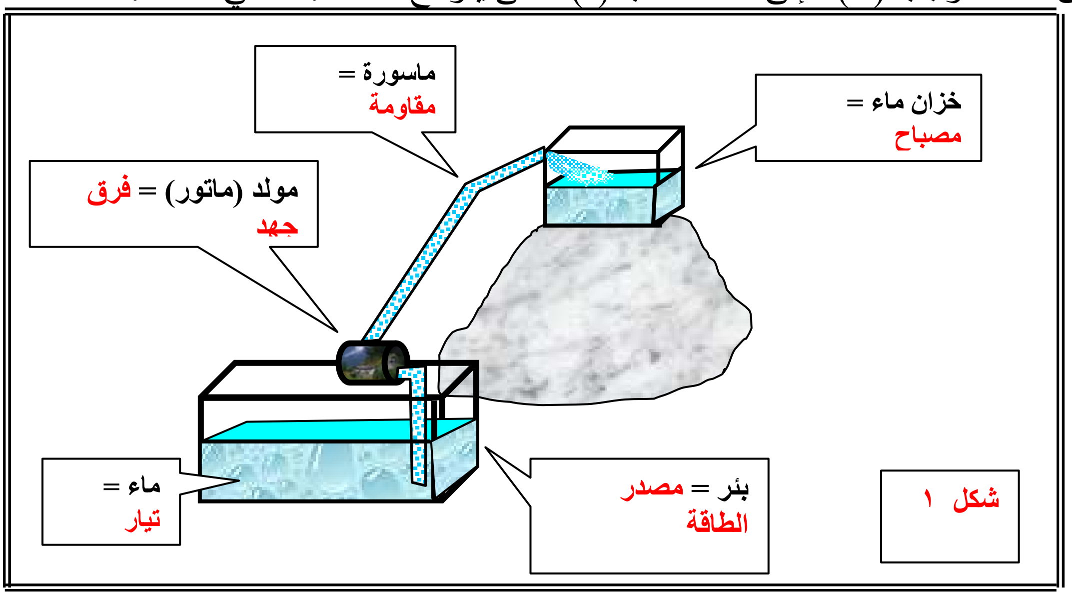
- مصدر كهربي (بطارية).
- مفتاح.
- أسلاك توصيل.
- مقاومة كهربية (مصباح، مروحة، صاعق...).

الشروط الواجب توافرها لسريان التيار الكهربي :

- وجود مصدر للتيار الكهربي (بطارية).
- أن تكون الدائرة مغلقة.

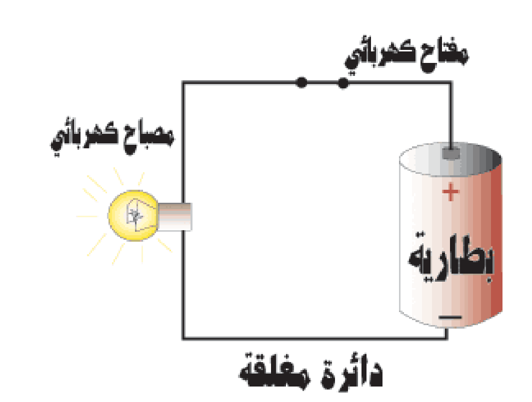
وحتى نوضح العلاقة بين المقاومة والجهد والتيار ننظر إلى الشكل التالي على سبيل المثال ، نفرض أن الماء الموجود في البئر ويسير في الماسورة ويعبئ الخزان يمثل التيار الكهربائي . والماسورة المرتفعة عن سطح الأرض ومقدار كمية تدفق الماء تمثل إعاقة وصعوبة في وصول الماء وهي هنا تمثل المقاومة . المولد (الماتور) يمثل فرق الجهد وبدون هذا الماتور لا نستطيع نقل الماء من البئر إلى الخزان إلا بواسطته والبئر يمثل مصدر الطاقة .

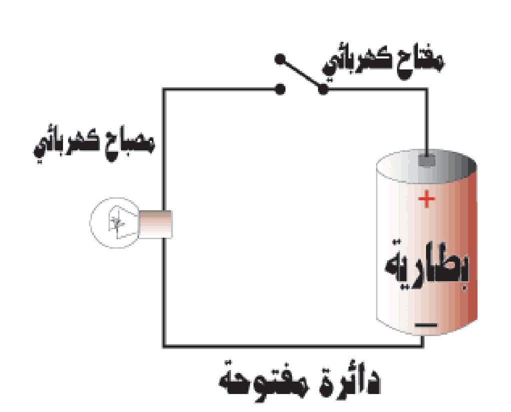
فعلي سبيل المثال الذي يضيء لنا المصباح هو التيار (أمبير) ، والماتور هو فرق الجهد (فولت) يدفع الإلكترونات من نقطة موجب (+) إلى نقطة سالب (-) حتى يتوهج السلك .كما في الشكل.



شكل ١

وبهذا التشبيه نصل إلى أن التيار الكهربائي يخرج من مولد الجهد الكهربائي "البطارية" ويمر عبر الأسلاك وتحصل المقاومة في التيار الكهربائي على حسب نوع المادة الموصلة وحجمها وقابليتها للتوصيل بعد ذلك يصل التيار المفتاح الكهربائي فإذا كان المفتاح ملامسا للطرفين يمر التيار إلى مصدر الحمل "اللمبة" وتتحول بذلك الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وتسمى الدائرة بهذه الحالة دائرة مغلقة كهربائيا أما إذا لم تلمس الطرفين في المفتاح الكهربائي فنسمي الدائرة الكهربائية بالدائرة المفتوحة حيث لا يوجد هناك سريان للتيار الكهربائي...





كيفية سريان التيار الكهربائي المستمر:

إن أسلاك الناقلة تتألف من ذرات وكل ذرة يوجد في نواتها بروتونات موجبة الشحنة يدور حولها الكترونات سالبة الشحنة، فإذا وصلنا طرفي بطارية بسلك ناقل للكهرباء فإن الالكترونات الحرة في المدارات الخارجية لذرات السلك تندفع إلى الطرف الموجب للبطارية وفي الوقت نفسه تندفع الالكترونات من الطرف السالب للبطارية إلى ذرات السلك وبهذا يمر التيار الكتروني في اتجاهه من القطب السالب للبطارية إلى القطب الموجب خلال السلك.



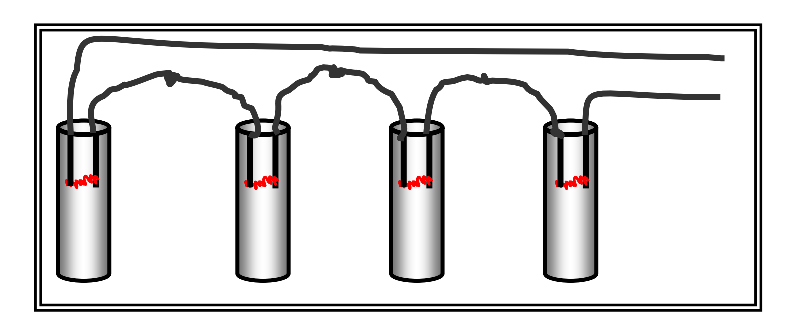
قال رسول الله ﷺ :

" والذي نفسي بيده ، لا يُكلَمُ أحدٌ في سبيلِ الله ـ والله أعلم بمن يُكلَم في سبيله ـ إلا جاء يومَ القيامةِ واللونُ لونُ الدمِ ، والريحُ ريحُ المِسْكِ "

أنواع توصيل المقاومات "الصواعق"

أولاً : توصيل الصواعق على التوالي :

حيث يتم وصل طرف سلك الصاعق الأول مع طرف سلك الصاعق الثاني والطرف الآخر للصاعق الثاني مع الطرف الأول للصاعق الثالث ...وهكذا ، حيث ينتج عندنا بعد التوصيل سلكين غير موصولين (الطرف الأول للصاعق الأول والطرف الثاني للصاعق الأخير) ، فنوصل هذين الطرفين أحدهما بموجب البطارية والطرف الآخر بسالب البطارية (لا يوجد قطبية في الصواعق بمعنى عدم وجود طرف محدد يوصل بالطرف الموجب أو السالب للمصدر الكهربائي) ..



سلبياته :-

١. إذا فسد أحد الصواعق قطع الدائرة وبالتالي لن تنفجر بقية الصواعق.
٢. يحتاج إلى فولت قوي يساوي قيمة الفولت للصاعق الواحد × عدد الصواعق الموصلة على التوالي.

ميزاته :

١. لا يحتاج إلى أمبير قوي فما يكفي الصاعق الواحد يكفي بقية الصواعق من الأمبير.
٢. مهما كان عدد الصواعق فإنه ينهي الأمر إلى سلك لكل طرف وهذا يوفر أسلاك.
٣. يضمن لنا أن تنفجر العبوات معاً أو لا تنفجر كلها .

أما المقاومة الكلية فتساوي مجموع المقاومات الموصولة على التوالي .

م ك = م١ +م٢ +......

وفي حال كانت المقاومات متساوية فان قيمة المقاومة الكلية = قيمة أحد هذه المقاومات × عددها

مثال ١ :

لدينا أربعة صواعق (مقاومات) تم توصيلها على التوالي ، أوجد مقدار ما تحتاجه الصواعق من الفولت والأمبير لتفجيرها .علما أن الصاعق الواحد يحتاج إلى ١,٥ فولت وإلى ٠,٥ أمبير .

الحل ١ : فرق جهد مجموع البطاريات = فرق جهد البطارية الواحدة × عدد البطاريات ...

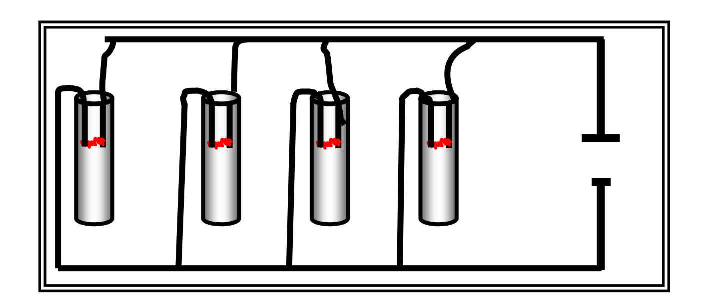
الفولت الذي تحتاجه الصواعق = ١,٥ فولت × عدد الصواعق .

= ١,٥ فولت × ٤ صواعق = ٦ فولت .

أما بالنسبة للأمبير فيبقى ثابت حيث الصاعق الواحد يحتاج إلى ٠,٥ أمبير وهو نفسه ما يلزم مجموع الصواعق

ثانيا : توصيل الصواعق على التوازي :

حيث يتم وصل جميع الأطراف الأولى للصواعق مع بعضها البعض على موجب البطارية والأطراف الأخرى للصواعق على سالب البطارية ، بمعنى أن أسلاك كل صاعق أصبحت موصلة بشكل مباشر مع البطارية أو السلك الموصل إليها.



إيجابياته :

١. إذا تعطل صاعق يعمل الأخر وبالتالي يضمن لنا التفجير.
٢. لا يحتاج إلى فولت عالي.

سلبياته :

١. تحتاج إلى أمبير عالي.
٢. يحتاج إلى أسلاك أكثر.

لكن هو المفضل في الاستخدام.

ويمكن حساب قيمة المقاومة الكلية بالقانون التالي :

١÷ م ك = (١÷ م١) + (١÷ م٢) + ...

مثال ٢ :

لدينا أربعة صواعق تم توصيلها على التوازي ، أوجد مقدار ما تحتاجه الصواعق من الفولت والأمبير لتفجيرها . علما أن الصاعق الواحد يحتاج إلى ١,٥ فولت ، وإلى ٠,٥ أمبير .

الحل ٢ :

الأمبير الذي تحتاجه الصواعق = ٠,٥ أمبير × عدد الصواعق .

= ٠,٥ × ٤ صواعق = ٢ أمبير

أما بالنسبة للفولت فيبقى ثابت حيث الصاعق الواحد يحتاج إلى ١,٥ فولت وهو نفسه ما يلزم مجموع الصواعق

.

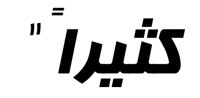
جدول مقارنة بين توصيل الصواعق على التوالي و على التوازي :

الرقم	مقارنة من حيث	التوالي	التوازي
١.	إذا عطلت احد المقاومات أو الصواعق	تتعطل كامل الدائرة	تعمل بقية المقاومات
٢.	احتياجها إلى فرق جهد (فولت)	جهد عالي	جهد قليل
٣.	احتياجها إلى تيار أمبير	لا تحتاج إلى تيار عالي	تحتاج إلى تيار عالي
٤.	شكل الأسلاك الناتج عن توصيل عدة أسلاك أو صواعق	سلكين، من كل طرف سلك	عدد من الأسلاك في كل طرف ومساوي لعدد الأسلاك في الطرف الآخر و هو نفسه عدد الصواعق



قال رسول الله ﷺ :

" أتى النبيَّ ﷺ رجلٌ مُقَنَّعٌ بالحديدِ فقال : يا رسولَ الله ، أقاتلُ أو أسلمُ ؟ قال : أسلِمْ ثم قاتل . فأسلمَ ثم قاتل فقُتِلَ . فقال رسول الله ﷺ : عمل قليلاً وأُجِرَ كثيراً "



توصيل البطاريات

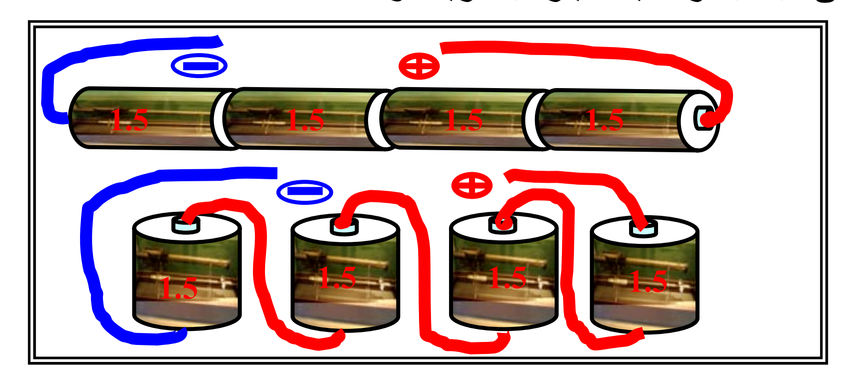
إن من أكثر مصادر الطاقة المستخدمة في الحروب الجهادية هو التيار المستمر DC، ومصدره في الغالب البطاريات، بغض النظر عن كون مصدر هذا التيار الثابت هو بطاريات جافة أو سائلة، وبشكل عام فالبطاريات الجافة تعطي تيارا قليلا ، بينما البطاريات السائلة (الدراجات، السيارات) تعطي تيارا كبيرا.

أولاً : طريقة توصيل البطاريات على التوالي(للحصول على فرق جهد عالي) :

يتم توصيل موجب البطارية مع سالب البطارية الأخرى وهكذا بحيث يبقى لدينا طرف موجب من البطارية الأولى وطرف سالب من البطارية الأخيرة ،كما في حالة الراديو المنزلي أو المصباح اليدوي .

في هذه الحالة نحصل على قيمة عالية لفرق الجهد (فولت) = عدد البطاريات × قيمة فولت البطارية الواحدة

أما كمية التيار فتبقى ثابتة بقدر كمية التيار للبطارية الواحدة .



مثال ٣:

أربعة بطاريات فرق الجهد للبطارية الواحدة = ١,٥ فولت ، وكمية التيار في البطارية الواحدة ١ أمبير ساعة احسب قيمة فرق الجهد وكمية التيار الناتج عند توصيل البطاريات الأربعة على التوالي كما في الشكل (١٠)

الحل ٣:

فرق جهد مجموع البطاريات = فرق جهد البطارية الواحدة × عدد البطاريات

= ١,٥ فولت × ٤ = ٦ فولت

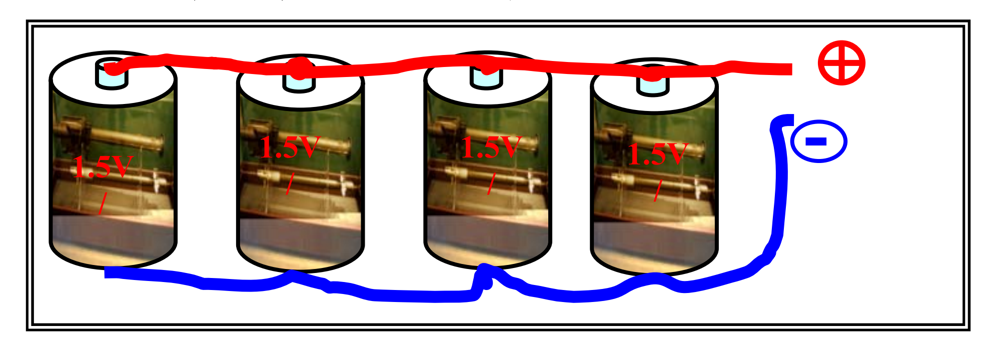
أما كمية التيار في مجموع البطاريات = كمية التيار في بطارية واحدة = ١ أمبير ساعة .

ثانياً : طريقة توصيل البطاريات على التوازي(للحصول على تيار كبير):

للحصول على تيار عالي نقوم بتوصيل البطاريات بطريقة التوازي حيث يتم وصل موجب البطارية الأولى مع موجب البطارية الثانية مع موجب البطارية الثالثة .. وكذلك سالب البطارية الأولى مع سالب البطارية الثانية مع سالب البطارية الثالثة .. بحيث يكون لدينا طرف موجب مربوط على موجب جميع البطاريات ، وطرف سالب مربوط على سالب جميع البطاريات .

وفي هذه الحالة نحصل على كمية عالية للتيار (الأمبير ساعة) = عدد البطاريات × كمية التيار في البطارية الواحدة .

أما بالنسبة لفرق الجهد الفولت فيبقى ثابت أي بقيمة فرق جهد (فولت) بطارية واحدة .



مثال ٤ :

لدينا أربعة بطاريات كمية التيار في البطارية الواحدة = ٠,٥ أمبير ساعة وقيمة فرق الجهد للبطارية الواحدة = ١,٥ فولت .

احسب قيمة فرق الجهد وكمية التيار الناتجين عن توصيل البطاريات على التوازي كما في الشكل (١١) .

الحل ٤ :

كمية التيار على التوازي = كمية التيار في البطارية الواحدة × عدد البطاريات

كمية التيار الناتجة بعد التوصيل = ٠,٥ أمبير ساعة × ٤ بطاريات = ٢ أمبير ساعة .

قيمة فرق الجهد الناتج بعد التوصيل = قيمة الجهد للبطارية الواحدة ويساوي ١,٥ فولت .

ثالثاً : توصيل البطاريات المختلط (على التوالي والتوازي معاً) :

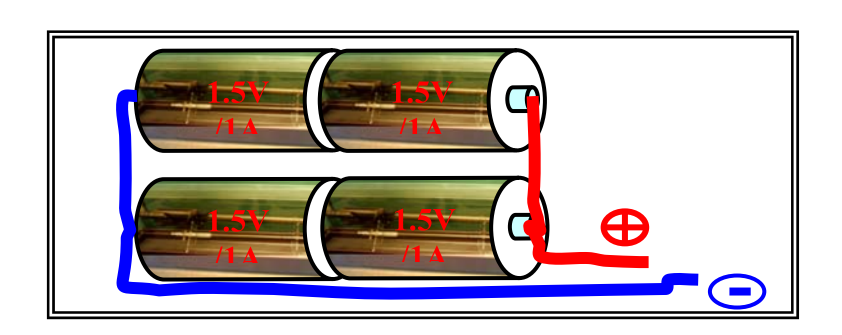
للحصول على فرق جهد عال (فولت) وتيار كبير فإننا نلجأ لتوصيل البطاريات بشكل مختلط حيث يتم توصيل عدة بطاريات على التوالي، موجب البطارية الأولى مع سالب البطارية الثانية، وهكذا، فنحصل على عدة بطاريات موصولة مع بعضها على التوالي لنسميها (المجموعة أ).

نكرر الخطوة السابقة على عدة بطاريات أخريات للحصول على عدة بطاريات موصولة مع بعضها على التوالي أيضا لنسميها (المجموعة ب).

ثم نقوم بوصل موجب البطاريات في (المجموعة أ) مع موجب البطاريات في (المجموعة ب).

ثم نقوم بوصل سالب البطاريات في (المجموعة أ) مع سالب البطاريات في (المجموعة ب).

كما هو موضح في الشكل وبهذه الطريقة يمكننا الحصول على فرق جهد كبير وتيار كبير أيضاً.



مثال ٥ :

لدينا أربعة بطاريات كمية التيار في البطارية الواحدة = ١ أمبير ساعة وقيمة فرق الجهد للبطارية الواحدة احسب قيمة فرق الجهد وكمية التيار الناتجين عن توصيل البطاريات بشكل مختلط كما هو في الشكل السابق

الحل ١١ :

فرق جهد للبطاريات في المجموعة (أ) = فرق جهد البطارية الواحدة × عدد البطاريات

= ١,٥ فولت × ٢ = ٣ فولت

أما كمية التيار في المجموعة (أ) = كمية التيار في بطارية واحدة = ١ أمبير ساعة .

فرق جهد للبطاريات في المجموعة (ب) = فرق جهد البطارية الواحدة × عدد البطاريات

= ١,٥ فولت × ٢ = ٣ فولت

أما كمية التيار في المجموعة (ب) = كمية التيار في بطارية واحدة = ١ أمبير ساعة .

فرق جهد للبطاريات في المجموعة (أ) و (ب) = فرق جهد المجموعة (أ) = فرق جهد المجموعة (ب) = ٣ فولت

كمية التيار في البطاريات للمجموعة (أ) و (ب) = كمية التيار في المجموعة (أ) + كمية التيار في المجموعة (ب)

= ١ + ١ = ٢ أمبير ساعة

ملاحظات عامة عند توصيل البطاريات:

- يفضل أن تكون البطاريات جديدة وغير مستخدمة في التجريب.
- عند توصيل البطاريات على التوالي يشترط أن تتساوى كمية التيار (الأمبير ساعة) في جميع البطاريات المستخدمة في التوصيل.
- في حال استخدام البطاريات الجافة يمنع اللحام على نفس البطارية، و يمكن الاستفادة من علب البطاريات الجاهزة.
- إذا أردنا الحصول على فولت أعلى فيفضل استخدام بطاريات ٩ فولت، لصغر حجمها وسهولة توصيلها.
- للحصول على تيار أكبر من البطاريات الجافة فيفضل استخدام بطاريات ١,٥ فولت (القلم) حيث كمية التيار فيها أكبر من الموجود في البطاريات ٩ فولت.
- للحصول على كم أكبر من التيار نستخدم البطاريات ذات الحجم الأكبر، فمثلا البطاريات ١,٥ فولت لها حجم (صغير- متوسط- كبير) فنستخدم البطاريات الكبيرة من ١,٥ فولت لإطالة عمر الدائرة (البطاريات الكبيرة ستعطي نفس التيار المسحوب لأن لها نفس جهد البطاريات الصغيرة بينما سيطول عمر الدائرة لأن كمية التيار أو الأمبير ساعة أكبر).
- يفضل الاستفادة من البطاريات السائلة (بطارية السيارة أو الدراجة) لأنها تعطي فولت وأمبير عاليين، فمثلا بطارية السيارة تعطي ١٢ فولت و٦٠ أمبير.



قال رسول الله ﷺ :

" من قاتل لتكون كلمة الله هي العليا فهو في سبيل الله "

آلية استخدام ساعة الفحص في قياس الدوائر الكهربائية:

قبل البدء بآلية الاستخدام لابد من التعرف على ساعة الفحص (الأفوميتر).



١. تحتوي ساعة الفحص على ثلاثة مخارج:

- المخرج Com، وهو عبارة عن المخرج السالب؛ ويوضع به دائما السلك الأسود.
- المخرج VΩmA، وهو عبارة عن المخرج الموجب؛ ويوضع بـه الـسلك الأحمـر فـي حالـة اسـتخدامه لقيـاس فـرق الجهـد والمقاومة.
- المخرج 10A، وهو عبارة عن المخرج الموجب؛ ويوضع به السلك الأحمر في حالة استخدامه لقياس شدة التيار.

٢. الدلالات التي توجد حول المفتاح:

تقسم المنطقة المحيطة بالمفتاح إلى عدة أقسام لكل منها رمز يدل على الكمية المراد قياسها.

- **القسم (V~)**: ويوضع المفتاح عند هذا القسم عند قياس فرق الجهد لتيار متردد.
- **القسم (V---):** ويوضع المفتاح عند هذا القسم عند قياس فرق الجهد لتيار مستمر.
- **القسم (A---):** ويوضع المفتاح عند هذا القسم عند قياس شدة التيار لتيار مستمر.
- **القسم (Ω):** ويوضع المفتاح عند هذا القسم عند قياس المقاومة.
- **القسم (🕪):** ويوضع المفتاح عند هذا القسم عند التأكد من عدم وجود قطع في الدائرة.

ملاحظة: في الاقسام السابقة يوجد أرقام؛ كل رقم يدل على أقصى قيمة يمكن قياسها، لذلك يرجى مراعاة أعلى قيمة للشيء المراد قياسه.

٣. استخدام الساعة في فحص الأسلاك والصاعق:

قياس مقاومة سلك التوصيل.

لا بد أن تعلم عزيزي المجاهد أن سلك التفجير لـه مقاومـة كهربائيـة مثلـه مثل بقيـة المـواد وتعتمد قيمـة هذه المقاومـة علـى المـادة التـي صـنع منهـا الـسلك وعلـى طـول الـسلك وسـماكته فكلمـا زاد طـول الـسلك كلمـا زادت مقاومته بينما زيادة سماكة السلك تقلل من مقاومتـه ولـذلك هنـاك نـوعين مـن المشاكل التـي قد تواجهنـا فـي سلك التفجير وكلاهما على درجة من الخطورة والأهمية لأن أي منهمـا كفيل بافشال عمليـة التفجير أمـا الخلـل الأول الذي قد يواجهنا في السلك فهو وجود تلامس بين طرفي السلك في وسطه وهذه الاشكالية تمنـع التيـار الكهربـائي من الاستمرار فـي الـسريان فـي الـسلك بعد نقطـة التلامس بمعنـى أن بقيـة الـسلك بعد نقطـة التلامس كأنهـا غيـر موجودة بالنسبة للتيار الكهربائي، أما الاشكالية الأخرى فهي وجود قطـع فـي سلك التفجير ولكـي نتأكد عزيـزي المجاهد من خلو السلك من هذه الاشكاليات فإننا نستخدم ساعات القياس الرقمية لهذا الغرض، فلتأكد من خلو

السلك من التلامس نتأكد أولاً أن طرفي السلك غير متلامسان عند نهايته ونقوم بابعاد الطرفين عن بعضهما ثم نستخدم ساعة القياس الرقمية بعد أن يتم تجهيزها لقياس المقاومة الكهربائية كما ذكرنا سابقاً ونختار قيمة مناسبة لمقاومة السلك على ساعة الفحص ونقوم بتوصيل مجسات الساعة مع الطرفين الآخرين لسلك التفجير فإذا اعطت الساعة قراءة على شاشتها فيعني ذلك وجود تلامس داخل السلك والقراءة التي تظهر على الشاشة هي قيمة مقاومة السلك من بدايته وحتى نقطة التلامس أما اذا لم تعطى الساعة قراءة على الشاشة فيعني ذلك خلو السلك من التلامس، وللتأكد من خلو السلك من القطع فأننا نقوم بتوصيل طرفي السلك عند أحد نهاياته ونستخدم ساعة القياس لقياس مقاومته عند النهاية الأخرى فإذا أعطت الساعة قراءة فذلك يدل على أن السلك سليم وغير مقطوع والقراءة الظاهرة على الشاشة هي مقاومة السلك ونقوم بتسجيلها لاستخدامها عند فحص الصاعق أما اذا لم تعطي الساعة قراءة فيدل ذلك على وجود قطع في السلك. وهكذا نكون عزيزي المجاهد قد تأكدنا من خلو السلك من الاشكاليات التي قد تفشل عملية التفجير وقمنا بقياس مقاومته أيضاً.

- **قياس مقاومة الصاعق.**

نظراً لخطورة الصاعق فلابد من إبعاده عن المجاهد؛ إما بدفنه، أو باستخدام سلك طويل، وسنوضح خطوات الطريقة الثانية.

- نقيس مقاومة السلك المراد استخدامه قبل توصيله بالصاعق.
- نوصل فرعي الصاعق مع فرعي أحد طرفي السلك، بشرط عدم تلامس الفرعين بالطرف الآخر؛ خوفا من تفخيخ الصاعق بمكثف مشحون.
- إبعاد الصاعق عن المجاهد مسافة كافية.
- يتم إدارة مفتاح الساعة عند الرقم ٢٠٠ الموجود في القسم (Ω).
- يوصل سلكا الساعة بفرعي السلك عند الطرف الآخر.
- فيكون الرقم الموجود على الشاشة عبارة عن مقاومة السلك والصاعق.
- يفضل بعد الانتهاء من عملية الفحص جدل طرفي سلك الصاعق مع بعضهما البعض.

يتم تعيين الفرق بين قراءة الساعة عند قياس مقاومة السلك وبين قراءتها عند قياس مقاومة السلك والصاعق معاً، فيكون الفرق عبارة عن مقاومة الصاعق وحده.

ملاحظـــات:

١. لابد أن تكون قراءة مقاومة الصاعق صغيرة نوعا ما.
٢. إذا كان سلك التنجستن داخل الصاعق مقطوعا فهناك احتمالان قائمان:
   - تعطى الساعة قراءة كبيرة جدا للمقاومة وذلك بسبب وجود رطوبة ساعدت على التوصيل.
   - تعطي الساعة قراءة (.١) على يسار الشاشة.
٣. مقاومة الأسلاك تختلف باختلاف طول السلك ومادته.

٤. لا يتم الاعتماد على قياس الجرس (الدايود) لأنه يدل على عدم وجود قطع في الدائرة فقط.

٥. عند فحص العبوات المزروعة في الأرض لابد من استخدام قياس المقاومة وليس الجرس، وهناك عدة احتمالات لقيمة المقاومة الناتجة:

- إذا كانت قيمة المقاومة (للسلك والصاعق) تساوي قيمة المقاومة المأخوذة حين الزراعة، فيدل على عدم وجود مشكلة في الدائرة.
- إذا كانت قيمة المقاومة أقل من القيمة المأخوذة حين الزراعة فيدل ذلك على وجود قطع للسلك وربط طرفيه ببعضهما البعض أو يعني وجود تلامس في الأسلاك ..
- إذا كانت قيمة المقاومة عالية جدا فيدل على وجود قطع في سلك التنجستن في الصاعق ووجود رطوبة ساعدت على التوصيل.

إذا كانت قيمة المقاومة على شكل (.١) على يسار الساعة، فهناك احتمالان قائمان:

١. وجود قطع في سلك التوصيل .

٢. وجود قطع في سلك التنجستن للصاعق.

و يمكن الكشف عن عدم وجود قطع في أسلاك التوصيل باستخدام لمبة الفحص.

٤. استخدام الساعة في قياس فرق الجهد للبطارية.

- ندير مفتاح الساعة على القسم (V---)، بحيث نراعي القيمة الأعلى لمجموع البطاريات المكونة للمصدر المستخدم.
- نوصل طرفي الساعة مع طرفي البطارية ونضغط على المفتاح لنشغل الدائرة.
- تكون القراءة الموجودة على الشاشة عبارة عن فرق الجهد للبطارية.

ملاحظـــــــات:

- إذا كانت القراءة (.١) على يسار الشاشة يكون جهد البطارية أكبر من القيمة المؤشر عليها بالمفتاح.
- قد تظهر إشارة السالب (-) على يسار الشاشة فيدل على عكس أقطاب البطارية، بينما في قياس المقاومة لا تظهر هذه الإشارة؛ لعدم وجود قطبية.

٥. استخدام الساعة في قياس شدة التيار للبطارية.

- نضع السلك الأحمر في المخرج (10A). وندير مفتاح الساعة على القسم (A---) مع مراعاة القيمة القصوى للتيار.
- نوصل طرفي الساعة مع طرفي البطارية، ثم نضغط على المفتاح.
- تكون القراءة على الشاشة عبارة عن شدة التيار الخارج من البطارية.

تنبيهات عامة:

١. متوسط مقدار مقاومة الصاعق العسكري ٢,٥ أوم ، ويحتاج إلى (١,٥) فولت و (٠,٥) أمبير تقريبا لتفجيره أما بالنسبة للصواعق الشعبية فتختلف مقاومتها حسب نوع المشعل المستخدم فيها.

٢. عند استخدام مقاومات مختلفة في الدائرة الواحدة فيجب حسابها ، ولتجربة صحة حسابنا فإننا نقوم بإجراء الفحص العملي للدائرة ، مستخدمين مصابيح صغيرة بدل الصواعق تحمل نفس مقاومة الصواعق فان أضاءت بشكل جيد جدا لأكثر من مرة فإننا نعتمدها .

٣. في المجمل دائماً يفضل استخدام الفتائل الانفجارية عوضاً عن كثرة استخدام التوصيلات الكهربائية ، في حالة استخدام الفتائل الانفجارية فإنه يكفينا استخدام صاعقين موصولين على التوازي بالفتيل الانفجاري لتفجير كامل المادة .

٤. التعامل مع الصواعق لا يهم فيها مراعاة القطبية ، أي لا يشترط أن نوصل أحد أطراف الصاعق أو المصباح بموجب أو سالب البطارية ، وإن اختلفت ألوان أسلاك الصاعق فإنها تستخدم لسهولة التعامل فقط .

٥. يجب الأخذ بالحسبان مقاومة السلك المستخدم وتختلف المقاومة باختلاف طول ونوع السلك.

٦. عند فحص الصاعق يجب التأكد من نوعه وصلاحيته : غير معرض لصدمات أو لا يوجد اهتراء في جسمه الخارجي ، أو لا يوجد آثار رطوبة علي سطحه الخارجي ، فالصواعق النحاسية نلاحظ علي سطحها بقع خضراء بينما صواعق الألمنيوم فنلاحظ بقع بيضاء مما يدل على تأثرها بالرطوبة .

٧. إذا كانت من جهات خارجية : فيجب التأكد من عدم وجود تشريك بداخلها بحيث تنفجر عند ملامسة السلكي ببعضهما دون استخدام البطارية .

٨. عند فحص الصاعق فنياً يجب الوقوف خلف ساتر أو دفن الصاعق في التربة على عمق ٢٠ سم تقريباً و ذلك لتخفيف من حدة الصوت في حال إنفجاره و تلاشي شظاياه .



قال رسول الله ﷺ :

" من جهز غازياً في سبيل الله فقد غزا،

ومن خلف غازياً في أهله بخير فقد غزا "



فحص العبوات الأرضية:

أما بالنسبة للعبوات التي تزرع في الأرض وتترك لفترات زمنية طويلة فتحتاج الى فحص وتفقد بشكل دوري للتأكد من سلامتها وجاهزيتها للعمل، وهذا يتطلب التأكد من سلامة سلك التفجير الصاعق الموجود داخل العبوة وقبل أن نتحدث عزيزي المجاهد عن فحص العبوات الأرضية لا بد من التطرق الى بعض الأمور الهامة التي يجب مراعاتها أثناء زرع العبوة:

- أولا : يجب فحص الصاعق والتأكد من سلامته قبل وضعه داخل العبوة وتسجيل مقاومة الصاعق عند الزرع والاحتفاظ بها.
- ثانيا : ضرورة فصح سلك التفجير والتأكد من سلامته وتسجيل طوله ومقاومته قبل دفنه في الأرض.
- ثالثاً : في حال احتجنا لتوصيل السلك فيجب تسجيل طول ومقاومة كل وصلة على حدة والتعرف على مقدار المقاومة عند نقاط التوصيل.
- رابعاً : يفضل عمل نقطة توصيل قريبة من العبوة لاستخدامها عند عملية الفحص.
- خامساً : نقوم بقياس المقاومة الكلية للسلك ونقوم بتسجيله ثم نقيس المقاومة الكلية للدائرة أي مقاومة الصاعق موصولاً بالسلك ونقوم بتسجيلها.

ولفحص العبوة والتأكد من سلامتها من الأعطال ومن عبث العابثين نقوم أولاً بفحص سلك التفجير لوحده حيث نقوم بفصل السلك عن صاعق العبوة من نقطة التوصيل القريبة من العبوة ونقوم بفحص سلامة السلك من القطع والتلامس كما ذكرنا سابقاً حيث نحتاج لاتمام هذه العملية الى مجاهدين أحدهما عند نقطة التوصيل القريبة من العبوة والأخر عند الطرف الآخر للسك ثم نقيس مقاومة السلك الكلية ونقارنها بالقيمة المقاسة عند بداية الزرع، ثم نقوم باعادة توصيل السلك بالصاعق ونبتعد عن مكان العبوة ثم نقيس المقاومة الكلية للصاعق والسلك ونقارنها بالمقاومة المسجلة لدينا عند الزرع.

ملاحظة هامة جداً:

لا بد أن تعلم عزيزي المجاهد أن الطريقة السابقة هي الطريقة الصحيحة والأكثر أماناً وضماناً للتأكد من سلامة العبوة و للتأكد من عدم وجود عبث و تلاعب في العبوة أو السلك من قبل أعوان أحفاد القردة والخنازير، كما أنه لا يجوز الاعتماد على فحص الزامور الموجود في الساعة لاننا لا نستطيع بواسطته التعرف على مشكلة التلامس، حيث من الممكن أن يقوم أحدهم بقطع السلك وتوصيل طرفيه مرة أخرى.

المفجرات القسامية:

لا بد أنك تعلم عزيزي المجاهد أن هناك نوعيين من المفجرات القسامية وهي المفجر العادي الذي يتركب من البطاريات والمفجر الذي يستخدم الفلاش الموجود في الكاميرات وسوف نتحدث عن تركيب واستخدام وطريق فحص كلا النوعين.

المفجر القسامي العادي:

يتركب المفجر القسامي العادي من عدة بطاريات من النوع الذي تراه أمامك في الصورة وتتميز هذه البطارية بأنها تعطي فرق جهد مرتفع نسبة الى البطاريات الاسطوانية العادية، حيث يبلغ فرق الجهد في هذا النوع من البطاريات ٩ فولت بينما البطاريات الاسطوانية لا يتجاوز فرق الجهد فيها ١,٥ فولت، بالإضافة إلى أن الأقطاب في هذا النوع من البطاريات والتي توجد في أعلى البطارية مصممة بطريقة خاصة مما يسهل عملية توصيل البطاريات ببعضها البعض، ويمكن التعرف على القطبين السالب والموجب عن طريق الاشارة الموجودة على جانب البطارية والتي تدل على نوع القطب.

ولعمل مفجر من هذه البطاريات نوصل ثلاثة منها بطريقة التوالي كما هو واضح أمامك بالصورة حيث نقوم بتوصيل أحد القطبين من البطارية الأولى وليكن القطب الموجب مع القطب السالب من البطارية الثانية كما نوصل القطب الموجب من البطارية الثانية مع القطب السالب من البطارية الثالثة وهكذا تصبح البطاريات الثلاثة موصلة بطريقة التوالي.

ولكن لماذا اخترنا طريقة التوصيل على التوالي دون غيرها؟

تتميز طريقة التوصيل على التوالي بأنها تعمل على مضاعفة فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربائية، و معنى ذلك أننا وبعد أن قمنا بتوصيل البطاريات الثلاثة على التوالي أصبحت وكأنها بطارية واحدة كبيرة لها قطب موجب وقطب سالب ولكن ما يميز هذه البطارية أن قوتها الكهربائية أو فرق الجهد الكهربائي لها أكبر بثلاث مرات من البطارية العادية أي أنه يساوي مجموع فروق الجهد للبطاريات الموصلة على التوالي. ويساوي ٢٧ فولت .

ولا يفوتنا عزيزي المجاهد أن نذكر أن بعض المفجرات القسامية تتركب من خمس بطاريات موصلة على التوالي بدلاً من ثلاث بطاريات وفي هذه الحالة تكون القوة الدافعة الكهربائية للمفجر ٤٥ فولت.

ولضمان التحكم في عملية التفجير نقوم بإضافة مفتاحين مفتاحين للتحكم للبطاريات الموصلة على التوالي، حيث نقوم بتوصيل أحد أقطاب المفجر بأحد أطراف مفتاح كهربائي من النوع (ON/OFF) بواسطة كبشايات خاصة تستخدم احداها لتوصيل القطب السالب والاخرى لتوصيل القطب الموجب ونقوم بتوصيل الطرف الأخر للمفتاح بأحد كبشايات التفجير.

وكما ترى عزيزي المجاهد فإن هذا المفتاح يقوم بالتحكم بتوصيل أو قطع التيار الكهربائي عن طريق ذراع التحكم الخاصة به، فإذا كانت الذراع موجهة الى الوضع ON ففي هذه الحالة تتصل طرفي المفتاح الكهربائي ويمر التيار الكهربائي من الطرف الأول الى الثاني أما اذا كانت ذراع التحكم متجهة الى الوضع OFF فإن طرفي المفتاح تكون مفصولة عن بعضها ولا يمر التيار الكهربائي.

ملاحظة هامة :

في هذا النوع من المفاتيح هناك مثبت خاص للصفيحة المعندية المكتوب عليها ON / OFF فإذا تم ارخاء هذا المثبت فيمكن لهذه الصفيحة أن تغير اتجاهها فتصبح الوضعيات معكوسة، أي أن كلمة OFF تصبح موجودة عند وضعية التشغيل والكلمة ONتصبح موجودة عند وضعية الإقفال، ولعلاج هذا الأمر عزيزي المجاهد ننظر الى الفرز الموجود في جسم المفتاح والذي يكون موجوداً دائماً في اتجاه الوضعية OFFونتأكد من صحة اتجاه الصفيحة المعدنية ونقوم بتصحيحها اذا كانت خاطئة.

وبالعودة إلى تركيب المفجر القسامي فإن الطرف الثاني للمفجر يتم توصيله بمفتاح ضاغط كالذي يظهر على الشاشة، حيث يتم توصيل أحد طرفي هذا المفتاح بواسطة كبشة خاصة في القطب الأخر للمفجر بينما يتصل الطرف الأخر للمفتاح بكبشه التفجير، وطريق عمل هذا المفتاح عزيزي المجاهد بسيطة جداً، حيث أنه في الوضع الطبيعي يقوم بفصل طرفيه عن بعضهما البعض وعند الضغط عليه يتصل هذان الطرفان ويمر التيار الكهربائي عبرهما.

وبعد الانتهاء من توصيل المفتاحين يصبح المفجر جاهزاً للعمل ونقوم بتثبيت البطاريات والمفاتيح بواسطة مادة الشمع ثم نلف المفجر بشريط لاصق (تب)



قال رسول الله ﷺ :

" ساعتان لا ترد على داع دعوته: حين تقام الصلاة، وفي الصف في سبيل الله "

مفجر الفلاش:

نظرا لأن دائرة الفلاش الموجودة في كاميرات التصوير تعطي فرق جهد مرتفع جدا فقد تم الاستفادة من هذه الدائرة واستغلالها في عمل هذا النوع من المفجرات والتي تعطي فرق جهد يصل الى ٣٥٠ فولت.

حيث تتركب هذه الدائرة من مكثف يتم شحنه بواسطة بطارية عادية (١,٥ فولت) وذلك عند الضغط على مفتاح الشحن وعند الضغط على مفتاحي التفجير يقوم المكثف بافراغ شحنته دفعة واحدة في أسلاك التفجير فيعطي فرق جهد مرتفع جدا.

ويتم اضافة مفتاحين ضاغطين للمفجر وذلك لضمان التحكم في عملية التفجير وزياد مستوى الأمان عند التعامل معه.

طريقة فحص المفجرات القسامية:

سوف نتحدث عزيزي المجاهد عن الطريقة الصحيحة لفحص صلاحية مفجر الفلاش وهي مشابهة جدا لطريقة فحص المفجر القسامي العادي مع مراعاة بعض الفروق البسيطة، وللتأكد من صلاحية المفجر وأنه قادرعلى تفجير الصواعق القسامية الموجودة لدينا يجب علينا أن نتأكد من:

- عدم وجود تلامس بين الاسلاك الموصلة في مفاتيح التفجير أي أن المفجر لا يعطي فرق جهد الا حين الضغط على مفتاحي التفجير.
- وأن المفجر يعطي فرق جهد كاف لتفجير الصواعق.

ولفحص المفجر والتأكد من النقاط السابقة نتبع الخطوات التالية:

١. نقوم بتحريك مفتاح الشحن الخاص بالمفجر وننتظر حتى يضى المصباح الأحمر والذ يدل على أن عملية الشحن قد انتهت وأن المفجر جاهز للاستخدام.
٢. نستخدم ساعة القياس الرقمية بعد تجهيزها لقياس فرق الجهد المستمر ونراعي أن يكون مؤشر الساعة موضوعا على قيمة اعلى من ٣٥٠ فولت.
٣. نقوم بتوصيل مجسات الساعة مع كبشايات التفجير الخاصة بالمفجر ونراقب ساعة الفحص فاذا اعطت ساعة القياس قراءة على شاشتها فهذا يعني أن كِلا مفتاحي التفجير يوجد به تلامس وأن العبوة ستنفجر بمجرد توصيل كبشايات المفجر باسلاك التفجير وقبل الضغط على اي من مفتاحي التفجير وهذه مشكلة بمنتهى الخطورة، أما اذا أعطت الساعة القيمة صفر على شاشتها فننتقل الى الخطوة التالية وهي فحص كل مفتاح على حدة.
٤. نقوم بالضغط على أحد مفتاحي التفجير ونراقب ساعة القياس فاذا اعطت الساعة قراءة على شاشتها فهذا يعني ان العبوة ستنفجر بمجرد الضغط على هذا المفتاح لوحده وان المفتاح الاخر الذي لم يتم الضغط عليه به مشكلة التلامس ويقوم بتوصيل طرفيه مع بعضهما سواء ضغطنا عليه اما لا، أما اذا اعطت الساعة القيمة صفر على شاشتها فهذا يعني ان المفتاح الغير مضغوط خالي من مشكلة التلامس ونقوم بتكرار هذه العملية للتأكد من صلاحية المفتاح الاخر.
٥. بعد التأكد من خلو المفجر من مشكلة التلامس نقوم بالضغط على مفتاحي التفجير معا ونراقب ساعة القياس فاذا اعطت الساعة قراءة قريبة من ٣٠٠ فولت فهذا يعني أن الفجر سليم وصالح للاستخدام.

٦. أما اذا استمر الرقم صفر بالظهور على الشاشة أو أعطت الساعة قراءة لفرق جهد ضعيف فنقوم بالخطوات التالية:

- نتأكد من أن المكثف مشحون ونقوم باعادة شحنه ثم نقوم باعادة الخطوات السابقة.
- اذا استمرت المشكلة ولم يعطي المكثف فرق الجهد المطلوب نقوم بتغيير بطارية الفلاش ثم نقوم بقياس فرق جهده مرة اخرى.

اذا لم يعطي المفجر فرق جهد مناسب او ظهرت مشكلة التلامس في احد مفتاحييه فهذا يعني ان المفجر غير صالح للاستخدام ونقوم بتسليمه للجهات المعنية لاصلاح الخلل.



قال رسول الله ﷺ :

" ما من غازية، أو سرية تغزو في سبيل الله يسلمون ويصيبون إلا تعجلوا ثلثي أجرهم، وما من غازية، أو سرية تخفق وتخوف، وتصاب إلا تم أجرهم "



ملاحظة هامة جداً
نظرا لان مفجرات الفلاش تستمد شحنتها اساسا من بطاريات عادية (١,٥ فولت من النوع الصغير او المتوسط) وهذه البطاريات يمكن ان تنفذ شحنتها مع تكرار عمليات الشحن والتفريغ فيجب على كل اخ مجاهد يمتلك مفجرا من هذا النوع ان يتعرف على نوع البطارية التي يعمل عليها مفجره وان يحمل معه بطاريات من هذا النوع في اي مهمة عسكرية يقوم بها وذلك حيت يتمكن من تغيير البطارية اذا لزم الامر.

الطريقة الصحيحة لافراغ شحنة المفجر:
ولافراغ شحنة المفجر بطريقة صحيحة لا تؤدي الى تلف المفجر نتبع الخطوات التالية:
١. نقوم بتأكد من ان مفتاح الشحن في الوضعية (OFF).
٢. نقوم بالضغط على مفتاحي التفجير معاً.
٣. نقوم بتوصيل كبشايات التفجير بقطعة معدنية خارجية لافراغ شحنة المكثف بها.
٤. من الخطأ توصيل كبشايات التفجير الخاصة بالمفجر ببعضها وافراغ الشحنة لأن ذلك يمكن أن يؤدي الى تلف المفجر.
٥. يجب الحذر الشديد عند التعامل مع المفجر لان يعطي فرق جهد مرتفع كاف لصعق وايذاء اي كائن حي.

فشل التفجير :
هناك عدة احتمالات متوقعة لفشل التفجير أهمها :

- فشل التوصيل الكهربائي ناتج عن قطع في السلك أو بطارية غير صالحة أو تلف في سلك التنجستون
- صواعق ضعيفة قوتها غير كافية لإحداث التفجير .
- تغير في مواصفات المادة بسبب الوقت والتخزين .
- ضعف في جهد البطارية المستخدمة.

ولعلاج الفشل الناتج عن التوصيل الكهربائي اتبع الآتي :

- نزع الأسلاك عن مصدر التيار الكهربائي (البطارية) ويبعد عنها مسافة آمنة منعاً للتماس .
- فحص الأسلاك (لوحدها) عن طريق ساعة الفحص ، وان لم يعطى المؤشر شيئاً نتتبع السلك ونعرف أين القطع وإصلاحه أو تغيير السلك .
- كذلك الصاعق نقوم بفحصه خارج العبوة ، فان لم يعطى قراءة نقوم بتغييره .
- نفحص البطارية لتحديد هل هي ضعيفة أم لا مع العلم أن البطارية الجيدة على ساعة الفحص تعطي فولتية أكثر من فولتيتها الحقيقية بشيء قليل .

فمثلاً : بطارية ٩ فولت قد تصل قيمتها على ساعة الفحص ١٠ فولت ، وبطارية ١,٥ فولت قد تصل قيمتها على ساعة الفحص ١,٥٤ فولت .

- مراعاة خصائص المواد المتفجرة فبعضها يعشق الرطوبة.

بدائل مقترحة لوسائل التفجير :

١. **بطاريات صغيرة (الجافة) :** من ١,٥- ٩ فولت ونحتاج لتوصيلها على التوازي والتوالي معاً حسب نوعها .

٢. **بطاريات السيارات (السائلة) :** من ١٢ - ٢٤ فولت وهذه جاهزة لتفجير الصواعق وبكفاءة ممتازة.

٣. **المفجر العسكري :** يعطي ١٧٥٠ فولت .

٤. **فلاش الكاميرات :** يعطي ٣٠٠ فولت وهو كفيل بتفجير صاعق بخمسة مصابيح على مسافة ٥٠٠م.

٥. مباشرة على كهرباء البيت وهي ممتازة جداً لتفجير الصواعق .

٦. بطارية الجوال أو اللاسلكي أيضاً نحتاج منها لمجموعة موصلة على التوالي والتوازي .



قال رسول الله ﷺ :

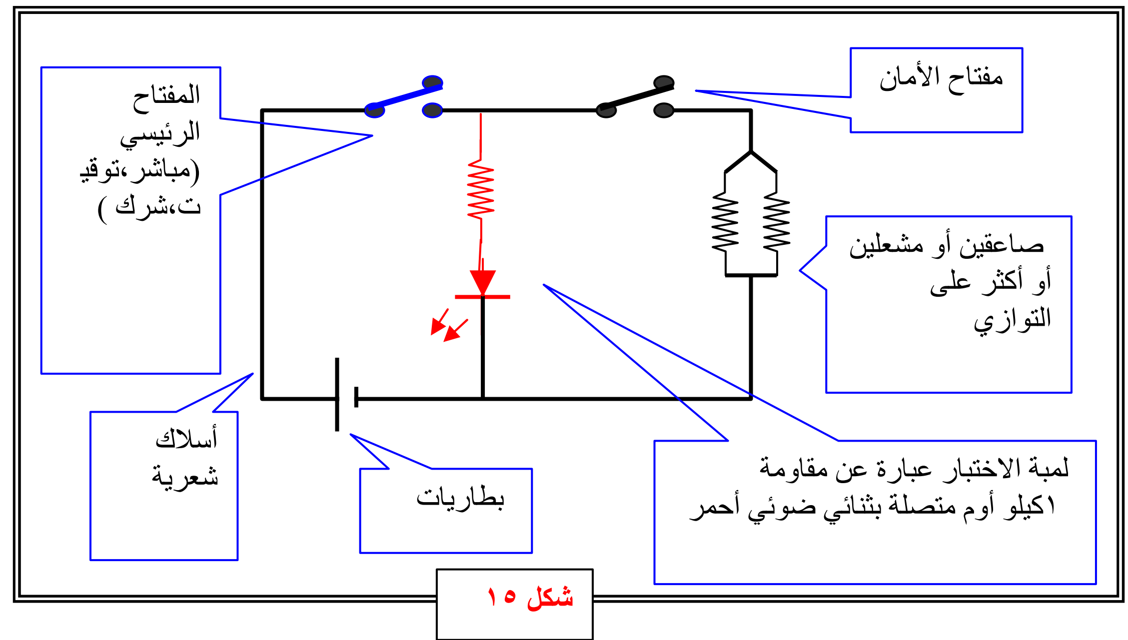
" من فصل في سبيل الله فمات أو قتل فهو شهيد، أو وقصه فرسه أو بعيره، أو لدغته هامة، أو مات على فراشه أو بأي حتف شاء الله، فإنه شهيد، وإن له الجنة "



دائـرة الأمـان

وبعد أن تحدثنا عن المقاومـات وطـرق توصـيلها وكـذلك عن المصـادر الكهربائيـة . . ، فإننـا نجد أنفسنا بحاجة إلى جمع هذه المعلومات على شكل مشروع عملي يمكن تطبيقه على الأرض .

وسيكون ذلك عبر المخطط ، ولنتابع سويا مخطط دائرة الأمـان من خـلال تتبـع مكونـات الدائرة كما نلاحظ في الــشكل (١٥)



شكل ١٥

١. مفتاح رئيسي (قد يكون سلكي أو لاستشهادي أو شرك أو توقيت) .
٢. مفتاح أمان .
٣. مصدر كهربائي (بطاريات) .
٤. مقاومة (١ كيلو أوم) .
٥. ثنائي ضوئي (أحمر اللون) .
٦. مصباحين أو مشعلين أو صاعقين متصلان معا على التوازي .
٧. أسلاك .

أما ما نحتاجه من أدوات لعمل هذه الدائرة :

١. مقياس كهربائي (آفوميتر) ، يفضل الإلكتروني .
٢. عدة اللحام (كاوية ، سلك قصدير ، شحمة لحام ، شفاط) .
٣. قطاعة .
٤. كماشة صغيرة (فك التمساح) .
٥. علبة مفكات صغيرة .
٦. لاصق كهربائي (تيب) .
٧. فرد سيليكون حراري وأصابع سيليكون .
٨. قلم ، أوراق .
٩. قفازات مطاطية .

خطوات عمل الدائرة :

أولا : **فحص كل عنصر من عناصر (مكونات) الدائرة قبل تركيبها :**

ويكون فحص كل المكونات تقريبا بواسطة جهاز (الآفوميتر) عن طريق :

- وضع مؤشر المقياس (الآفوميتر) على أقل قيمة للمقاومة .
- ثم وصل طرفي الجهاز بطرفي المفتاح أو السلك.
- يجب أن يعطي الجهاز قراءة أو نسمع صوت زامور الجهاز في حال الوصل (ON) ، وكذلك لا يجب أن يعطي الجهاز قراءة أو زامور في حال الفصل (OFF) .
- وكذلك الحال عند وصل عنصرين أو أكثر في وضعية الوصل أو الفصل (ON ، OFF) ، تعامل على أنها عنصر واحد .

مثال :

المفتاح في حالة الوصل (ON) يجب أن يقرأ ، وفي حالة الفصل (OFF) لا يقرأ . وكذلك سلك التوصيل عند وصل طرفي الجهاز بطرفي السلك يجب أن يقرأ الجهاز ، وإلا فان السلك يكون مقطوع من الداخل ولا يصلح للعمل ، لأن الأصل فيه أن يكون في حال الوصل الدائم . وإذا خالف ذلك أي عنصر أو عدة عناصر موصولة ، القاعدة التي يجب أن تكون عليها من حال الوصل أو الفصل ، فيعني ذلك أن هناك عطل ما يجب التنبه له .

طريقة فحص الصاعق الكهربائي :

إذا لم يكن طرفي سلكي الصاعق مجدولان مع بعضهما قم بما يلي :

١. لا تلامس طرفي أسلاك الصاعق مع بعضهما مباشرة .
٢. قم بدفن الصواعق في رمل ناعم رطب على عمق ٢٥ سم ، واخرج طرفي السلكين خارج .
٣. شغل مسجل بشكل طبيعي في المكان لاخفاء صوت انفجار الصاعق في حال حدوثه أو عمل أي ضجيج ان لزم الأمر .
٤. احضر إناء معدني فيه قليل من الماء .
٥. لامس طرف السلك الأول بالإناء داخل الماء مع إبقاء الطرف الثاني خارج الإناء ثم أخرجه .
٦. لامس طرف السلك الثاني بالإناء داخل الماء مع إبقاء الطرف الأول خارج الإناء .
٧. لامس الطرفين مع بعضهما ، نقوم بهذا الإجراء الوقائي خوفا من تفخيخ الصاعق بواسطة مكثف مشحون ، وما قمنا به عبارة عن تفريغ شحنة المكثف ان وجد .

افحص الصاعق بجهاز المقياس (الآفوميتر) كما في طريقة فحص الأسلاك ، ووضع مؤشر الجهاز على أقل قيمة .

يجب أن يقرأ الجهاز مقاومة حتى ٣ أوم تقريبا ، وإذا لم يقرأ الجهاز أو أعطى قراءة كـ ١٠٠ أوم مثلا ، فيعني ذلك أن هناك انقطاع في سلكي الصاعق وأنه غير صالح لتفجيره كهربائيا .

٨. بعد الانتهاء من عملية الفحص بنجاح يجب جدل طرفي السلكين مع بعضهما .

ملاحظة :

يجب أن يكون جسم الصاعق خالي من الضربات والبقع البيضاء (بالنسبة للصاعق الألمنيوم) أو البقع الخضراء (بالنسبة للصاعق النحاسي) .

ثانيا : وصل العناصر مع بعضها على النحو التالي :

١. تجهيز المشعلين أو الصاعقين وربطهما معا على التوازي . يجب الانتباه إلى عدم استخدام اللحام في تثبيت أسلاك الصاعق ، ويمكن استخدام ذلك مع المشعلات الأخرى التي لا تحوي مواد حساسة .
٢. وصل أحد أطراف المقاومة (١ كيلو أوم) بأحد أطراف الثنائي الضوئي وليكن في الطرف الموجب لسهولة التمييز فقط .
٣. وصل موجب البطارية مع الطرف الأول للمفتاح الرئيسي (المفتاح بمثابة مقاومة ليس لها قطبية) .
٤. وصل الطرف الثاني للمفتاح الرئيسي مع الطرف الأول لمفتاح الأمان .
٥. وصل الطرف الثاني لمفتاح الأمان بأحد أطراف الحمل (المشعلات أو الصواعق) ، ويفضل استخدام – فيشة - ذكر متصلة بالدائرة ليركب فيها فيشة أنثى متصلة بالحمل (المشعلات أو الصواعق) ، مثل الفيش التي تستخدم في وصلات الفيديو وغيرها من الأجهزة ، ليسهل عليك فك أو تركيب الصواعق .

٦. وصل الطرف الثاني للحمل (المشعلات أو الصواعق) مع سالب البطارية .

٧. وصل المقاومة والمتصلة بالطرف الموجب للثنائي الضوئي مع السلك الواصل بين المفتاح الرئيسي ومفتاح الأمان .

٨. وصل الطرف السالب للثنائي الضوئي مع السلك الواصل بين الأحمال (المشعلات أو الصواعق) والقطب السالب للبطارية .

ملاحظة :

كما قلنا يجب مراعاة القطبية (الموجب والسالب) عند توصيل الثنائي الضوئي الأحمر(LED) . ويمكن معرفة ذلك بأحد الطرق التالية :

١. باستخدام جهاز الآفوميتر عن طريق وضع مؤشر الجهاز على إشارة الدايود ثم نوصل موجب طرف الجهاز (السلك الأحمر +) مع أحد أطراف الثنائي الضوئي ، وسالب طرف الجهاز (السلك الأسود -) ، فان أضاء الثنائي فيعني أنك

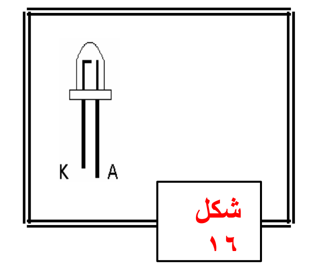
حددت بشكل صحيح الطرف الموجب والسالب للثنائي ، وان لم يضيء فقم بعكس الأقطاب .

٢. تمييز الطرف الموجب والسالب للثنائي الضوئي من خلال النظر كما هو موضح في الشكل (١٦) ، ستلاحظ أن الطرف

المستقيم من الداخل والطويل من الخارج هو الموجب ، وأن الطرف المعكوف في الداخل والقصير في الخارج هو الطرف السالب .

٣. تجربته في وجود البطارية وجعل المفتاح الرئيسي على وضعية الإغلاق (ON) ، فإذا أضاء فيكون في الوضعية الصحيحة وإلا فيجب أن نعكس الأرجل . (علما أنه يحتاج إلى فرق جهد ٦ فولت كي يضيء بشكل جيد) .

كيفية وصل الثنائي الضوئي في الدائرة :



شكل ١٦

- يوصل الطرف الموجب للثنائي الضوئي (A) مع أحد الأطرف الموصولة مع القطب الموجب للبطارية .
- ويوصل الطرف السالب للثنائي الضوئي (K) مع أحد الأطراف الموصولة مع القطب السالب للبطارية . كما هو موضح في الشكل (١٦) .

ملاحظة : يفضل وصل ثنائي ضوئي مع الثنائي الضوئي السابق على التوازي بشكل معاكس (A K وAK)

لضمان إضاءة أحدهما عند عكس تركيب المصدر الكهربائي (البطارية) ، ولا يهم أن تكون المقاومة قبل أو بعد الثنائي الضوئي .

ثالثا : فحص وتجربة الدائرة :

يكون الفحص والتجربة وفق الشرطين التاليين :

١. بوصل المصابيح (٢,٥ أوم) بدلا عن الصواعق .

٢. يتم إجراء الفحص على نفس مكونات الدائرة وظروف عملها .

خطوات فحص وتجربة الدائرة :

١. ضع جميع المفاتيح في حالة الفصل (OFF) .

٢. أوصل المصابيح مكان الصواعق في الدائرة .

٣. أوصل البطارية في الدائرة .

٤. ضع المفتاح الرئيسي في وضعية الوصل (ON) مع إبقاء مفتاح الأمان في وضعية الفصل (OFF) . يجب أن تلاحظ إضاءة الثنائي الضوئي فقط وإذا قمنا بإرجاع المفتاح الرئيسي لوضعية الفصل (OFF) نلاحظ انطفاء الثنائي . وإلا فهناك خلل .

٥. ضع المفتاح الرئيسي في وضعية الوصل (ON) مع ملاحظة إضاءة الثنائي الضوئي ، ثم قم بوضع مفتاح الأمان في حالة الوصل (ON) . يجب أن تلاحظ إضاءة المصابيح بشكل جيد جدا (وهج قوي) ، وإذا قمنا بإرجاع مفتاح الأمان إلى وضعية الفصل (OFF) نلاحظ انطفاء المصابيح وبقاء الثنائي الضوئي مضاء . وإلا فهناك خلل .

٦. كرر الخطوة السابقة بوضع المفتاح الرئيسي ومفتاح الأمان على وضعية الوصل (ON) .ثم قم بوضع المفتاح الرئيسي فقط على وضعية الفصل (OFF) . يجب أن تلاحظ انطفاء الثنائي الضوئي والمصابيح.

٧. كرر الخطوات السابقة لأكثر من مرة ، إذا لم يحدث هناك خلل تكون الدائرة جاهزة للعمل .

رابعا : خطوات تجهيز الدائرة للتنفيذ :

١. ضع مفتاح الأمان و المفتاح الرئيسي على وضعية الفصل (OFF) .

٢. وصل سلكي الصواعق في الدائرة ، ويفضل في التجربة الأولى للدائرة مع الصواعق أن تكون الصواعق مدفونة في وسط رمل ناعم رطب على عمق ٢٥ سم .

٣. ركب الصواعق في داخل المادة المتفجرة مع تثبيتها جيدا والتأكد من وصل وعزل أسلاك الصاعق في الدائرة مثال إذا كانت توقيات فنشغل التوقيت بمعنى أن الدائرة غير متصلة .

٤. ضع المفتاح الرئيسي في حال الجاهزية (لا يعني جعله في وضعية الوصل (ON)) مع التأكد من أن الثنائي الضوئي مطفأ .

٥. أوصل بطارية الدائرة وعيناك على الثنائي الضوئي أنه ما يزال غير مضيء .

٦. بعد زرع العبوة في المكان المحدد تأكد من أن الثنائي الضوئي ما زال مطفأ ، ثم قم بالخطوة الأخيرة وهي جعل مفتاح الأمان في وضعية الوصل (ON) . بعدها يمنع تحريك العبوة أو البقاء بجانبها .

ملاحظة هامة :

نؤكد مرة أخرى : يمنع منعا باتا جعل مفتاح الأمان في وضعية الوصل (ON) إذا لاحظنا إضاءة الثنائي الضوئي ، لأن ذلك يعني أن العبوة ستنفجر بك وبمن حولك مباشرة – لا قدر الله – فالانتباه الانتباه . . .

أهمية (لمبة الاختبار) :

لمبة الاختبار (الثنائي الضوئي) في الدائرة لها دور مهم جدا فهي تعتبر إنذار مبكر في حال وجود خلل ما ، والفائدة منها تكمن في :

أولا : فحص ما إذا كان هناك خلل في المفتاح الرئيسي أم أنه يعمل بشكل صحيح ، فعند إضاءة اللمبة (الثنائي الضوئي الأحمر) هذايعني أن المفتاح الرئيسي به خلل ، بمعنى أن هناك وصل (شورت أو أنه في وضعية ON) أي خطر .

ثانيا : فحص صلاحية النصف الأول من الدائرة - أي لا يوجد انقطاع - (البطارية ، المفتاح الرئيسي ، لمبة الاختبار) .

***ثالثا :* شروط اختيار الوقت المناسب للعمل :-**

١. تجنب العمل في أوقات الرعد والبرق .

٢. تجنب العمل في أوقات انتشار الناس .

٣. تجنب العمل في الأوقات المحتملة للزيارات .

٤. تجنب العمل في أوقات الاستنفار الأمني .

٥. تجنب العمل في أوقات السكون التام .

٦. تجنب العمل في أوقات التعب والإرهاق الشديدين .

٧. التفرغ للعمل وإنهاء كل المواعيد والالتزامات وقت العمل .

ملاحظة :

كما نعلم أن هذه الشروط هي نسبية ، وكثير من الأمور تخضع للميدان لاتخاذ الإجراء المناسب ، ولكن ما يجب أن نعلمه هو ألا تهاون في اتخاذ الإجراء الأمني ، لأن الخطأ الأمني له ثمن يدفع ولو بعد حين منك من أخيك من حركتك ... إلا أن يشاء الله .

هذا ما تخبرنا به مدرسة الجهاد ومدرسة الواقع ، والله نسأل أن يحفظ سائر إخواننا وأن يحفظ حركتنا وأن يحفظ شعبنا وأمتنا وأن يجنبنا التهاون والزلل .

رابعا **: اجراءات هامة أثناء العمل :-**

١. لبس القفازات المطاطية .
٢. فرش قطعة قماش على الطاولة المراد العمل عليها .
٣. مسح جميع المواد والأدوات التي لامستها أيدينا لتجنب ترك بصمات عليها .
٤. تجهيز وترتيب المواد والأدوات اللازمة للعمل في متناول اليد .
٥. رسم الدائرة المراد تنفيذها مع توضيح كل خطوة وترقيمها .
٦. مراعاة الجوانب الأمنية عند شراء الأدوات والمكونات للدائرة ، مع التأكيد على شراء قطع احتياطية للدائرة .
٧. فصل الصواعق عن المتفجرات والبطاريات ، وابعادها عن طاولة العمل إلا عند الاحتياج لها .
٨. بدء التطبيق خطوة خطوة وفق المخطط ، والتأكد من صحة كل خطوة تقوم بها بواسطة جهاز (الآفوميتر) .
٩. شراء الأسلاك الشعرية النحاسية للتوصيلات .
١٠. جدل شعيرات الأسلاك ولحامها قبل استخدامها .
١١. عند وصل سلكين نقوم بجدل السلكين ثم نلحمهما .
١٢. نقوم بعزل الأطراف المعراة من الدائرة بواسطة السيليكون الحراري أو اللاصق .
١٣. نثبت كافة الأسلاك والقطع على لوحة معزولة (خشب . . .) .
١٤. عزل علبة البطاريات كاملا بواسطة اللاصق (تيب) .
١٥. تجربة الدائرة أكثر من مرة بعد عزلها .
١٦. عدم تقريب الكاوية وهو ساخنة من الصاعق أو المتفجرات .
١٧. اختيار الطول المناسب للأسلاك ، وتجنب إطالتها أكثر من اللازم .
١٨. تثبيت الدائرة في المادة المتفجرة .
١٩. إعادة كل شئ في الغرفة إلى مكانه الطبيعي وعدم ترك أي آثار تدل على طبيعة العمل في المكان (أسلاك ...) .
٢٠. تفقد الملابس من أي آثار عالقة .

خامسا : المفاتيح الكهربائية المناسبة للدائرة :-
عند الحديث عن المفاتيح وعن آلية التفجير فإننا نتحدث عن الطريقة التي نريد أن نفجر بها العبوة وهي لا تتجاوز الأنواع التالية :

١. تفجير مباشر إما سلكي أو استشهادي
٢. توقيت
٣. تحكم عن بعد
٤. شرك (فخ بحيث نتيجة قيام الهدف بعمل ما تنفجر العبوة به) .

وتتفاوت الدوائر والمفاتيح بتفاوت التقنية المستخدمة فكل بحسب علمه وإمكاناته .وحتى نقر استخدام أي دائرة فلا بد أن تكون اجتازت عدة تجارب ناجحة ليس فيها خلل بنفس المكونات والظروف .

شروط اختيار المفاتيح :

هناك شرطين أساسيين لاعتماد أي مفتاح سواء كان مفتاح أمان أم رئيسي :

١. آمن .
٢. فاعل .

ويكون ذلك من خلال :

- تفضيل المفتاح الصناعي على الشعبي في معظم الأحوال .
- آلية العمل ON – OFF واضحة كتابيا للمستخدم .
- لا يغلق ويفتح لخطئ غير مقصود .
- حجمه وشكله يتناسب مع العبوة .
- يتناسب مع آلية عمل العبوة .

شروط اختيار المفاتيح المناسبة للدائرة :

آمنة للمنفذ : بحيث يتم فيها مراعاة ظرف الإعداد والنقل والزرع . فعلى سبيل المثال لا نختار المفاتيح الدقيقة والعالية الحساسية التي تحتاج إلى مراعاة خاصة في التعامل ، كما أننا لا نختار المفاتيح التي قد تتأثر بالرطوبة أو الحرارة أو ..

فاعلة : بمعنى اختيار المفتاح المناسب لطبيعة الهدف . فعلى سبيل المثال عندما يكون الهدف متحرك لا يصح استخدام التوقيت لصعوبة الحصول على الدقة المطلوبة وهكذا .

سهلة التعامل معها : فلا نختار المفاتيح التي يصعب علينا تمييز وضعية الوصل (ON) والفصل (OFF) فيها . كما أننا لا نختار المفاتيح التي تحتاج إلى دقة في تشغيلها لظرف به توتر وارتباك .

١. تتناسب مع طبيعة تمويه العبوة : فلا تكون المفاتيح ظاهرة أو تحتاج إلى حركة قد تكون مشبوهة لتشغيل المفتاح .
٢. العمل بالمفاتيح الجاهزة المصنعة : وهي متوفرة في الأسواق ، وذلك لدقة صنعها ولحجمها المناسب ولتعدد خياراتها . وتجنب العمل بالمفاتيح المصنعة شعبيا إلا للضرورة

الفصل الخامس

التفجير المؤقت والتشريك



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

التفجير المؤقت

تعريف :

وهي عبارة عن وسيلة للتحكم ببدء الانفجار في زمن محدد.

الاستخدامات:

يمكن استخدامه في عمليات التفجير على أنواعها كما يمكن استخدامه كعامل أمان في الأجهزة المختلفة كما يمكن استخدامه لتأخير بدء عمل بعض الوسائل (مثل العين). بعض الأمثلة على الاستخدامات:

- نسف منشآت العدو وآلياته.
- تفجير حقول الألغام.
- تفجير الأجسام المشبوهة أو المفخخة.
- في عمليات الاستدراج.
- عامل تأميني في أجهزة التفجير اللاسلكي.

حسناته :

- إعطاء الفرصة للمنفذ بالابتعاد عن الهدف المراد تفجيره.
- عدم الحاجة إلى عدد كبير من الأفراد أو وسائل كثيرة (أسلاك، .....)
- عدم الحاجة لوجود أي شخص عند حصول الانفجار.
- عدم ترك آثار تمكن العدو من معرفة تفاصيل العملية.

سيئاته :

- صعوبة أو استحالة إلغاء وقت الانفجار أو تعديله بعد انهاء عملية الزرع.

أنواعه :

يمكن تقسيمه بحسب مكونات جهاز العمل إلى:

- ميكانيكي.
- كيميائي.
- كهربائي.

كما يمكن تقسيمه بحسب طريقة عمله إلى:

- مؤقتات ثابتة.
- مؤقتات قابلة للتعيير.
- مؤقتات تأمين أو تسليح.

خطوات الاستخدام:

الخطوات المذكورة تعتبر خطوات عامة ينبغي مراعاتها خلال أي عملية تفجير موقوت. اما خطوات الاستخدام التفصيلية تعود لكل مؤقت بحسب نوعه.

الزرع:

- التأكد من سلامة عمل المؤقت بحسب نوعه.
- تجهيز العبوات وترتيبها وتوصيلها بالشكل المناسب وتحديد نقطة بدء الانفجار.
- القيام بخطوات تشغيل المؤقت بحسب نوعه.
- التأكد من سلامة عمل المؤقت بعد بدء التشغيل.
- بعد التأكد من أن الصاعق بعيد عن المواد او الفتائل وصّل الصاعق بالمؤقت.
- وصل الصاعق بتقطة بدء الانفجار المحددة.
- القيام بالتمويه والإجراءات الأخرى المطلوبة.

النزع:

القاعدة الأساسية هي عدم نزع المؤقتات من مكانها، بل ينبغي استعمال أي وسيلة تفجير عن بعد للتخلص من العبوة المؤقتة. أما إذا ما دعت الضرورة الميدانية إلى نزع عبوة موقوتة **فهناك حالتان**:

- نزع المؤقت قبل انقضاء مدة التوقيت: في حال كان هناك وقت كافي للوصول إليها وتعطيلها ، يجب الإسراع بالبدء بالعمل لتجنب التواجد قرب العبوة في آخر مدة التوقيت.
- نزع المؤقت بعد انقضاء مدة التوقيت: ينبغي الانتظار أقصى وقت ممكن قبل الاقتراب منها.

وفي كلتا الحالتين يجب القيام بالخطوات التالية:

- فصل الصاعق عن المواد أو الفتائل.
- فصل الصاعق عن المؤقت.
- تأمين المؤقت أو فصل الشحنة عنه.

المؤقتات الميكانيكية:

وهي مؤقتات يتكون جهاز عملها (المسؤول عن التاخير) من أجزاء ميكانيكية مثل مبدأ الساعة أو قص قطعة من مادة الرصاص أو دفع مادة شحمية. فيما يلي ثلاثة نماذج عن المؤقتات الميكانيكية.

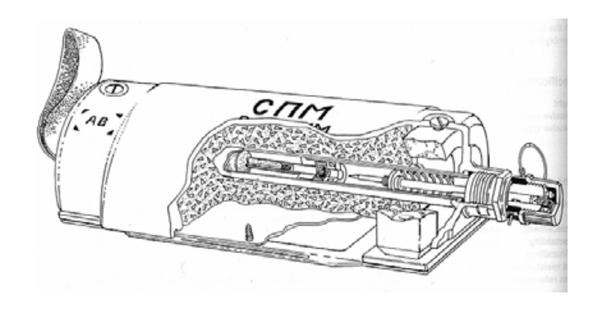
١. مؤقت الساعة:

ويعتبر من المؤقتات القابلة للتعيير. أحد الأمثلة على هذا النوع هو المؤقت اليوغسلافي SU-24c-M83 والذي يستخدم في الألغام البحرية.



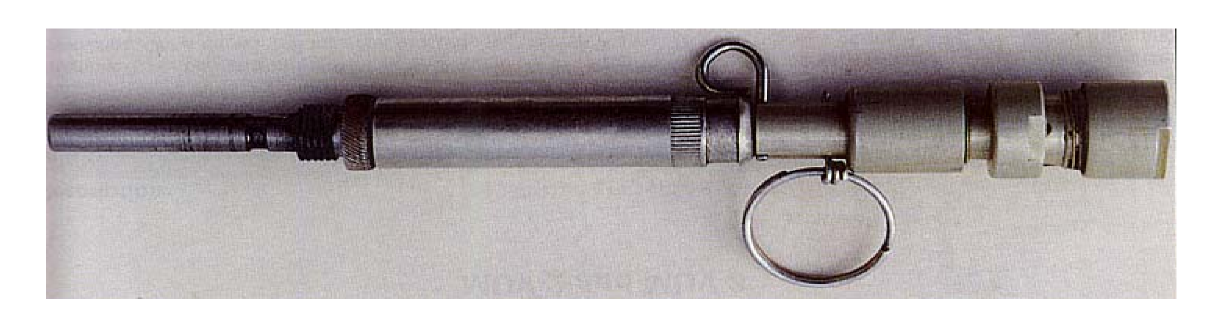
٢. مؤقت قص الرصاصة:

وهي عبارة عن ماسورة ميكانيكية طرقية (مثل ماسورة الشد النحاسية) يتم تأخير حركة الناقر بواسطة قطعة من الرصاص. أحد الأمثلة على هذا النوع ماسورة اللغم البحري اللاصق الروسي



٣. الماسورة الروسية MUV-4

وهي عبارة عن ماسورة شد فيها تأمين ميكانيكي . التأمين عبارة عن مادة شحمية تؤخر حرقة الناقر فترة من الزمن (حوالي خمس دقائق) يمكن لماسورة الشد أن تعمل بعد هذا التأخير. يمكن تحويل هذه الماسورة إلى مؤقت ميكانيكي بنزع مسمار الشد من مكانه بحيث يتم اندفاع الناقر باتجاه الكبسولة مباشرة عند انقضاء فترة التأمين. هذه العملية يجب انجازها بحذر ويفضل استخدام المؤقتات الأخرى في حال توفرها.

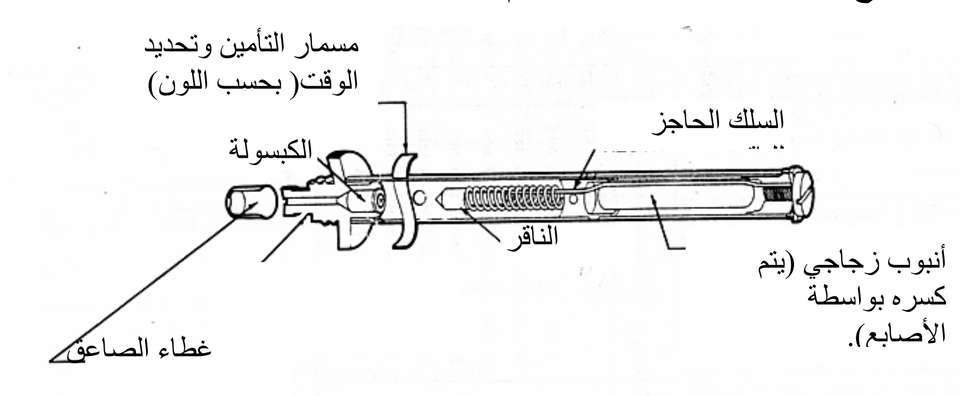


المؤقتات الكيميائية:

وهي عبارة عن مؤقتات يكون الجزء المسؤول عن التأخير عملية اشتعال فتيل أو تآكل شريط معدني بواسطة مادة حمضية (أسيد). **من الأمثلة على هذا النوع:**

١. الماسورة التأخيرية M1:

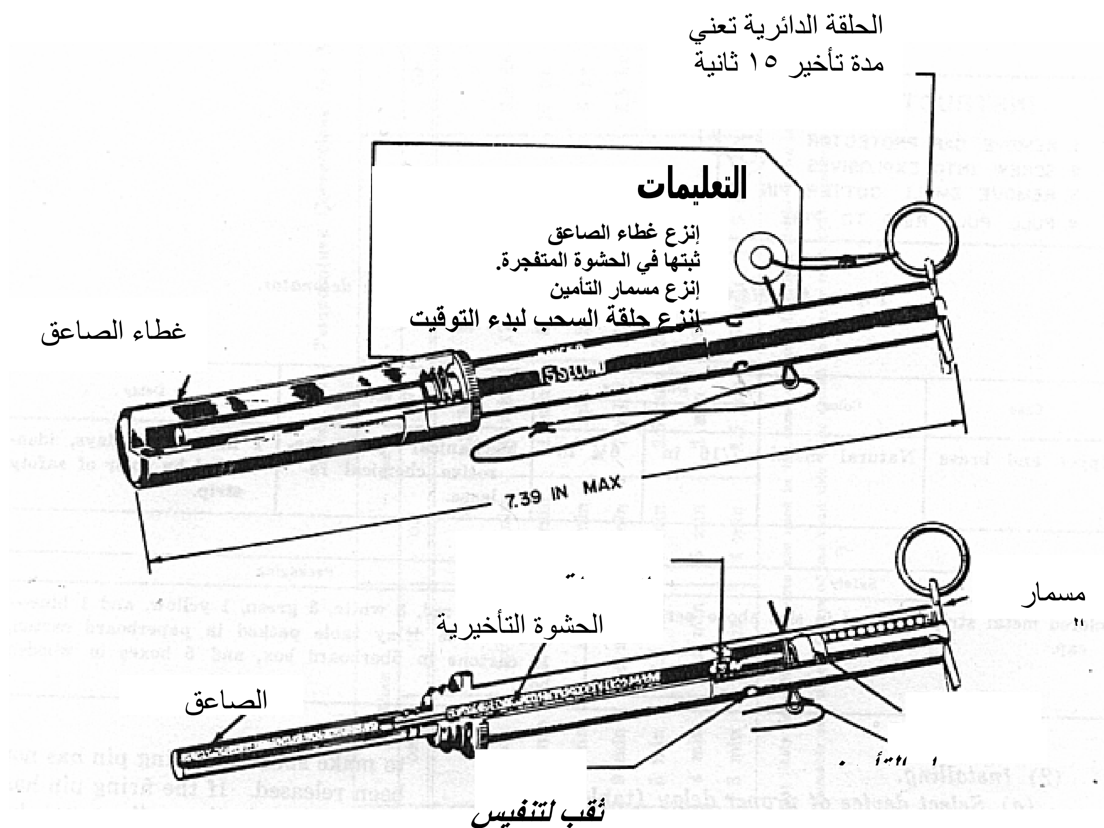
وهي عبارة عن ماسورة طرقية تم حجز الناقر بوسطة سلك يمر بمحاذاة أنبوب يحتوي على مادة حمضية (أسيد). عند كسر الأنبوب يبدأ تآكل السلك إلى أن ينقطع فيتحرر الناقر ويصدم الكبسولة فتعطي الشعلة للصاعق ، يتراوح تأخيرها بين دقيقة و٢٣ يوم بحسب نوعها وبحسب درجة الحرارة



٢. ماسورة إشعال الفتيل:

يمكن استعمال أي ماسورة إشعال فتيل كمؤقت بحيث يتم التحكم بالوقت المطلوب عبر تحديد طول الفتيل. هناك بعض المواسير مجهزة بتأخير داخلي على نفس المبدأ مثل:

- الماسورة الأمريكية M1E1 والتي تعطي تأخير لمدة ١٥ ثانية.



وهي عبارة عن ماسورة طرفيه وفتيل تاخيري يبدا بكبسوله وينتهي بصاعق. مدة تاخير هده الماسورة ثابت وهو خمس دقائق (٣٠٠ ثانية)





المؤقتات الكهربائية:

وهي مؤقتات يتكون جهاز عملها (المسؤول عن التأخير) من أجزاء الكترونية تنتهي بتفجير صاعق كهربائي. فيما يلي ثلاثة نماذج عن المؤقتات الميكانيكية.

الاحتياطات التأمينية قبل الزرع :

١. يجب التأكد من سلامة وقوة شحنة المؤقت الكهربائي وعمرها المحدد .

٢. يجب التأكد من سلامة عمل المؤقت بشكل كلي وذلك من خلال ما يلي :

- إجراء تجربة للمؤقت بالوقت الكامل .
- التأكد من عدم تسريب كهرباء أثناء العد .
- تخريج كهرباء عند نهاية العد .

٣. التأكد من سلامة ووجود لمبة التأمين على المخرج .

٤. عدم الاعتماد على الصاعق الغير مزود بفيشة .

٥. عدم تعريض المؤقتات للصدمات .

٦. عدم تعريض المؤقتات للرطوبة .

الاحتياطات التأمينية عند الزرع :

١. بعد تشغيل المؤقت يجب التأكد من عدم تسريب أي نبضة كهربائية على المخرج بواسطة لمبة التأمين .

٢. يجب تسجيل أو حفظ وقت المؤقت المعتمد خصوصاً إذا كان من المؤقتات المبرمجة .

٣. يجب تحديد وحفظ التاريخ الكامل للحظة تشغيل المؤقت .

٤. عند وضع الصاعق في مخرج المؤقت يجب أن يكون بعيداً عن المواد المتفجرة .

٥. يمنع الاقتراب من العبوة ضمن الوقت المحدد في المؤقت وبعده إلا في حال النزع .

أنواع المؤقتات الكهربائية :

١. المؤقتـات الثابتــة :

وهي غير مخولة بتغيير وضبط الوقت المطلوب ولها وقت أو أوقات محدد . وهنا يجب دراسة الهدف وتحديد الوقت المناسب مسبقاً والالتزام بدقة وقت التنفيذ تلافياً لعدم حصول إنفجار الهدف في وقت غير مناسب .

٢. المؤقتات القابلة للتعيير :

وهي مخولة بتغيير وضبط الوقت المطلوب حسب الحاجة ، ويأتي هذا التغيير بواسطة شاشة مرئية رقمية أو بواسطة مفاتيح تحدد الوقت داخل المؤقت . ويمكن تحديد الوقت أثناء عملية التنفيذ .

٣. المؤقتات المسلحة أو المفعلة:

وهي تقوم بتفعيل جهاز عمل أو متحسس بعد وقت معين (مثل مؤقتات التأمين) أو خلال مدة معينة (مثل مؤقت تسليح العين) .

نماذج مؤقتات كهربائية:

١. المؤقت الثابت

وهو مؤقت كهربائي يمكن استخدامه في مختلف التفجيرات وفي رماية الصواريخ بحيث يمكنه إطلاق ثلاثة صواريخ دفعة واحدة عن بعد ١٠ أمتار لكل صاروخ. كما يمكن اختيار أحد ثلاثة أوقات تأخير (١٥-٣٠-٦٠دقيقة).

تعليمات الاستخدام :

١. حدد الوقت المطلوب.
٢. تأكد من سلامة توصيل و صلاحية بطاريات الصاعق (مجموعة ٦ بطاريات) بالكبس على زر فحص البطارية عندها يجب أن تضيء لمبة فحص البطارية ، وإذا لم تضيء هناك احتمالان:
   - البطاريات غير مثبتة في مكانها ، قم بتثبيتها جيداً.
   - البطاريات ضعيفة ، قم بتغيرها.
   - غير ذلك اعد التايمر للصيانة.
٣. حرك مفتاح التشغيل باتجاه حالة ON عندها يجب أن تومض اللمبة الصفراء لمدة دقيقة وفي نفس الوقت تضيء لمبة التأمين الخضراء التي تستمر لمدة ٥ دقائق ، وفي حال عدم إضاءة اللمبات يجب تكرار الخطوات الواردة في الفقرة ٢ لبطاريات التشغيل (مجموعة ٤ بطاريات).
٤. قبل توصيل الصاعق بمخرج التايمر يجب التأكد من أن لمبة التأمين الخضراء مضاءة ولمبة الخطر الحمراء ولمبة فيشة فحص المخرج غير مضاءتان .
٥. وبعد التأكد من أن الصاعق غير موجود في العبوة ، انزع فيشة الفحص وضع مكانها فيشة الصاعق.

٦. صل الصاعق بالعبوة ، قم بالإجراءات المطلوبة (تمويه...............) وابتعد بهدوء.

انتبه أن إنجاز كل ما تقدم يجب أن يتم خلال إضائة اللمبة الخضراء التي تستمر لمدة أربع دقائق.

استخدام الساعات في التوقيت:

الطريقة الأولى: استخدام عقارب الساعة

المواد والأشياء اللازمة :

١. ساعة منبه(ذات عقارب بلاستكية)

٢. أسلاك غير مكشوفة /

٣. سلك من الحديد سميك نسبيا مكشوف

٤. لمبة صغيرة

٥. كلورات البوتاسيوم أو كبريت مطحون باليد أو بارود أو نترات البوتاسيوم

٦. علبة صلبة وهي التي ستحشى بالمادة المتفجرة

٧. بطارية (١,٥) فولت

٨. المادة المتفجرة ومن المفضل ال(T.N.T)

العمل :

أحضر الساعة وفك الغطاء الأمامي لها وفك العقارب بتأني ستكون مرتبة على النحو التالي من الأعلى إلى أسفل ١(-عقرب الثواني / ٢- عقرب الدقائق / ٣-عقرب الساعات) وهناك عقرب خاص بتوقيت المنبه تحت عقرب الساعات أتركه لا يفيد ولا ينفع ،الآن لف أسلاك النحاسية المكشوفة عند أطرافها على عقرب الدقائق بحيث لا يلامس عقرب الثواني وعقرب الساعات أو يعيق حركتهما ولف عقرب الساعات بنفس نوع الأسلاك ولفها على العقربين ٥لفات متكومة فوق بعضها قليلا و ألصق على عقرب الدقائق سلك الحديد الذي يكون ثنيه أصعب من ثني أسلاك النحاس بحيث يكون سلك الحديد على الحافة (اليسرى (أذا وضعت الساعة أمام وجهك وبحيث يصطدم بالأسلاك النحاسية التي لفت على عقرب الساعات أي أجعله طويل من الأسفل يصطدم بما أسفل عقرب الدقائق وبحيث يكون سلك الحديد من الأعلى ملفوف عليه بضع الأسلاك النحاسية التي كانت قد لفت على عقرب الدقائق الآن الأسلاك النحاسية المكشوفة التي لفت على كل من عقرب الدقائق وعقرب الساعات أوصل كل من هذه العقربان بسلك (غير مكشوف) بحيث يلمس الأسلاك النحاسية التي كانت قد لفت على كل من هذان العقربان وأعد العقارب كلها كما كانت / الآن السلك (لغير مكشوف)الطويل الموصل بعقرب الساعات أوصله بالطرف (الموجب) للبطارية و السلك الموصل بعقرب الدقائق أوصله بلمبة الصغيرة التي يجب عليك قطعها من النصف بشفرة زجاج وتعبئتها بالكلورات أو البارود ومن ثم ألصق اللمبة كما كانت وأنتبه حتى لا تقطع سلك تنجستن / الآن أوصل الطرف السالب باللمبة واغمس اللمبه بالمادة المتفجرة داخل العبوة الآن ضع بطارية في الساعة وسوف تكون القنبلة

جاهزة.

التشغيل : نري مثلا أن تنفجر بعد ربع ساعة حرك (بيدك)عقرب الساعات على ال(١٢) وعقرب الدقائق على إل(٩) وشغل الساعة بعد ربع ساعة سيتحرك عقرب الدقائق باتجاه عقرب الساعات فيلمس السلك الحديد الموصل بعقرب الدقائق الأسلاك النحاسية الملفوفة على عقرب الساعات ويوصل عقرب الساعات الكهرباء الصادرة عن القطب الموجب للبطارية ألى اللمبة واللمبة موصله بسلك بالقطب السالب فتضيء اللمبة ويشتعل تنجيستن ويشعل الكلورات فتفجر المادة المتفجرة.

ملحوظة: القنبلة أطول وقت لانفجارها هو ساعة واحدة.

الطريقة الثانية: استخدام جرس المنبه

المواد المطلوبة:

١. ساعة توقيت (منبه النوم)
٢. أسلاك التلفون (نوع ابو سلكين)
٣. بطارية ٩ فولت
٤. مصباح صغير للاختبار

الطريقة : ساعة المنبه يجب أن تكون من النوع ذو النغمة المتصلة إذا كانت إلكترونيه أو ذات الجرس العادي أو إذا كانت من نوع العقارب

وسنستخدم هنا ساعة المنبه ذو العقارب لسهولة التعامل معها

١. نفك ساعة المنبه نرى وجود عدة أسلاك لا شأن لك بها إلا السلكين الذاهبين إلى الجرس (دنموا وقطعه جوفاء من المعدن).
٢. نقطع السلكين من بداية الدنموا ونطول السلكين بوصلهما بسلكين طويلين ٢٠ سم تقريبا.
٣. نخرج السلكين من الساعة عن طريق أية فتحة في الساعة ونقفل الساعة مثلما كانت
٤. نحضر بطارية ٩ فولت ومصباح الأختبار ونربطهما حسب التالي:

نربط أحدى أطراف المصباح بالطرف الموجب للبطارية ونربط الطرف الآخر للمصباح بأحد السلكين الخارجين من الساعة . ثم نربط السلك الثاني الخارج من الساعة بالطرف السالب للبطارية مباشره في هذه اللحظة نقوم بضبط المنبه على أية ساعة وتدوير العقارب إلى أن تسمع صوت انطباق القطع المعدنية داخل الساعة دلاله انه التوقيت المطلوب فأن أضاء المصباح فساعة التوقيت جاهزة للتفجير وأن إضاءة بضوء ضعيف جدا أعكس السالب والموجب لأسلاك البطارية وأن لم يضيء المصباح فجرب المصباح(يمكن أن يكون المصباح عاطل).

٥. باختصار أن هذه الدائرة أما أن تضيء المصباح بضوء قوي وهذا هو المطلوب أو أن تضيء بضوء ضعيف وما عليك إلا أن تعكس السالب والموجب وأن شاء الله تضيء بضوء قوي الآن تكون جاهز للتفجير وهو بإبدال المصباح بالصاعق.

٦. في حالة التجارب عليك بإضافة سلكين طويلين في مكان المصباح وتجربة المصباح لكي لا تخسر الساعة ولكن عن التفجير لغرض تدمير العدو تربط الساعة مباشرة بالقنبلة.



قال رسول الله ﷺ :

" ما أحد يدخل الجنة يحب أن يرجع إلى الدنيا، وإن له ما على الأرض من شيء إلا الشهيد؛ فإنه يتمنى أن يرجع إلى الدنيا فيقتل عشر مرات لما يرى من الكرامة "



الشراك الخداعية

تعريف :

هي عبارة عن أفخاخ تنصب بطريقة ماكرة لاقتناص أفراد العدو أو آلياته .

الهـــــــدف:

قد يكون للتشريك أهداف أكثر من التي سنذكرها وسنتعرف على أهداف التشريك من خلال الدروس التالية لكن أهم هذه الأهداف هي:

١. خفض الروح المعنوية لدى العدو .

٢. الحد من حرية الحركة عند العدو وإبطاء تقدمه .

٣. إلحاق الخسائر البشرية والمادية بالعدو .

تتمثل هذه الأهداف في أن الشراك الخداعية تخلق في أذهان أفراد العدو جوا من القلق والشك و الإحباط مما ينقص روحه المعنوية ، وهذا من شأنه أن يجعل العدو يتحسس موطأ قدمه عشرات المرات قبل أن ينقل قدمه من مكان لآخر أو يتنقل بآلياته من منطقة إلى أخرى وهذا الأمر يقلل من حركته ويجبره على السير بحذر كي لا يقع في الشراك التي تلحق الموت أو الجرح البليغ لكل من يقع فيها سواءً أكان من الأفراد أو من الآليات أو في العراء أو بين الأشجار أو في الشوارع وداخل الممرات.

التخطيط و التكتيك:

الشراك الخداعية سلاح نفسي، إنه يؤدي إلى فرض الحذر على تحركات العدو ويبطئ حركته ويلحق به الخسائر. يستحسن عدم إضاعة الوقت في ابتكار وسائل تشريك معقدة وغير قابلة للفك ووضعها في أماكن صعبة. بشكل عام فإن الشراك البسيطة لديها تقريبا نفس احتمال النجاح ووقوع العدو بها. لأنه حتى لو تم اكتشاف بعض الأفخاخ وتفكيكها فإنها تكون قد حققت جزءاً من أهدافها وهي تأخير حركة العدو وفرض الحذر على تحركاته. بشكل عام لا يمكن الفصل بين الأفخاخ والألغام (خصوصا تلك التي تعمل على الشد أو الضغط) ويمكن استعمال كل منها في نفس العملية .

زرع الأشراك عملية تحتاج إلى الكثير من الوقت كما أنها تحمل في طياتها قدرا من الخطورة. لذلك يجب انتقاء الأماكن والوسائل الأكثر احتمالا لوقوع العدو بها. كما يجب انتقاء الهدف الذي يتناسب مع الإمكانيات المتوفرة، مثلا ينبغي عدم محاولة تدمير دبابة بألغام مضادة للمجموعات .

خطة الطرح:

بعد انجاز عملية استطلاع المكان ، ينبغي تحديد الأماكن المقترحة لنصب الأشراك بدقة، وتحديد الوسائل اللازمة والوقت المطلوب لإنجاز المهمة وطريق الانسحاب والعودة إليها في حال احتمال نزعها من قبلنا.

الزرع:

بمجرد أن يصطدم العدو بمنطقة مشركة، سيتم تأخير تقدمه خلال عملية نزعها، لذلك يستحسن نصب الأشراك في الأماكن التالية:

- في محيط الأبنية والمنشآت والدفاعات الميدانية.
- في داخل وفي محيط العوائق والحفر التي يكون مضطرا لتطهيرها.
- في أماكن الاستراحة الطبيعية في محيط الطرقات أو المسالك.
- في الأماكن التي يحتمل أن يستفيد منها (أماكن تجمع، محطات،.....)
- في الممرات الإجبارية .

عوامل جذب الهدف

عند اختيار طريقة التشريك ينبغي التركيز على كيفية جذب العدو نحو المنطقة المشركة . وهذا يمكن الحصول عليه بأن يتضمن الشرك وسائل أو تجهيزات هي موضع اهتمام العدو . كما قد تكون عبر وضع أفخاخ مكشوفة وظاهرة أو عوائق تجبر العدو أن يتعامل معها بحيث يكون هناك أفخاخ أخرى مخفية تصطاد العدو أثناء التعامل مع الفخ الظاهر أو العائق.

مفاتيح الشراك الخداعية

تنقسم مفاتيح للدارات الكهربائية إلى عدة أقسام:

١. كهربائية.
٢. كيميائية.
٣. ميكانيكية.
٤. احتكاكية (حرارية).

أولاً: المفاتيح الكهربائية

و يمكن تقسيمها إلى ٤ مجموعات كما يلي:

١. سحب – ضغط – إرخاء – رفع – اسقاط – بندول – الدائرة العالقة – الترموستات – بالدفع.

٢. **التأخيرية (التوقيتية):**

ساعة المنبه – حراري – الدائرة المغلقة – الكتروني – كهروكيميائي – انهيار المعادن – كيميائية – تسرب مياه – تمدد المعادن .

٣. **تغيير الظروف الطبيعية:**

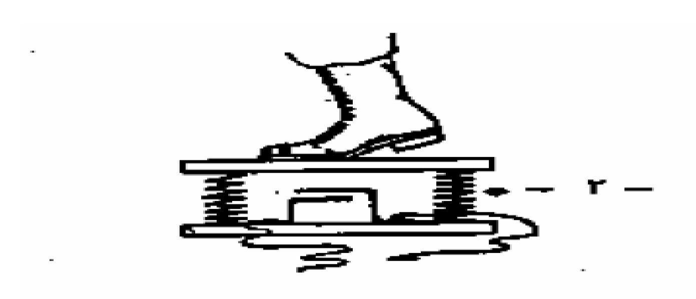
درجة الحرارة – الدخان أو غاز حساس – معدن حساس – الأشعة الحمراء – أشعة – مكبر الصوت – التيار المتعاظم تدريجياً – أجهزة الضغط الجوي – تغيير درجة توصيل الأجسام.

٤. **بتأثير الموجات:**أمواج – الراديو – الألتراساوند (الأمواج الفوق صوتية) – أشعة تحت حمراء – أشعة و أمواج الرادار – مكتب البريد.

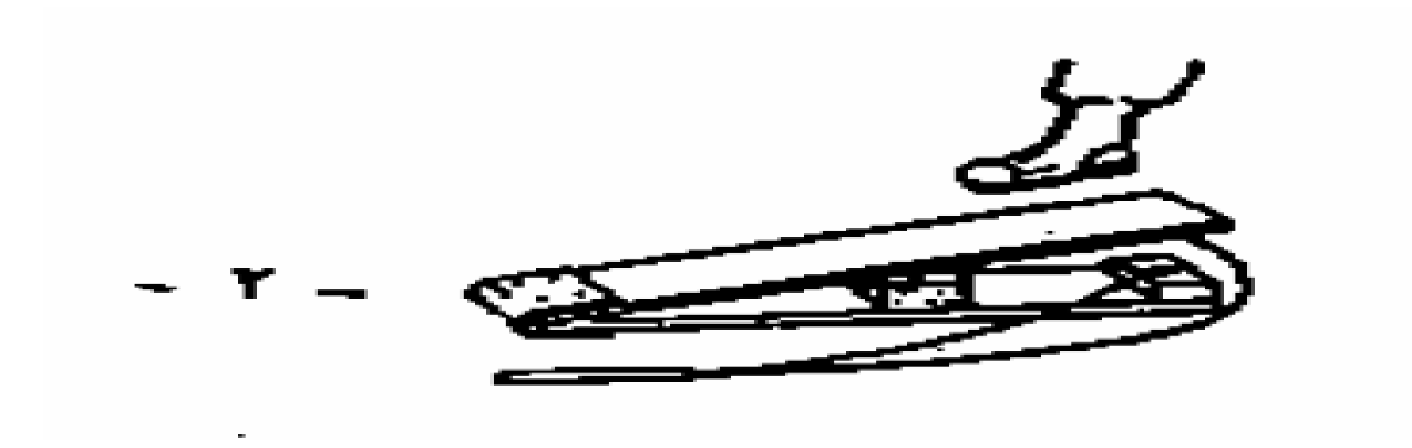
أمثلة على التشريك:

١- شراك بالضغط:

- شراك بالضغط كما هو مبين في في الرسم حيث نقوم بتثبيت قطعتي معدن على لوح خشب بحيث تكون واحدة فوق الأخرى ثم نوصل قطعتي المعدن بسلك توصيل و نشبك نابضين على جانبي قطعة الخشب و نثبت لوح آخر من الأعلى، عند الضغط على اللوح العلوي ينضغط النابضان فتتصل قطعتي المعدن و يتم إغلاق الدائرة فينفجر الصاعق.



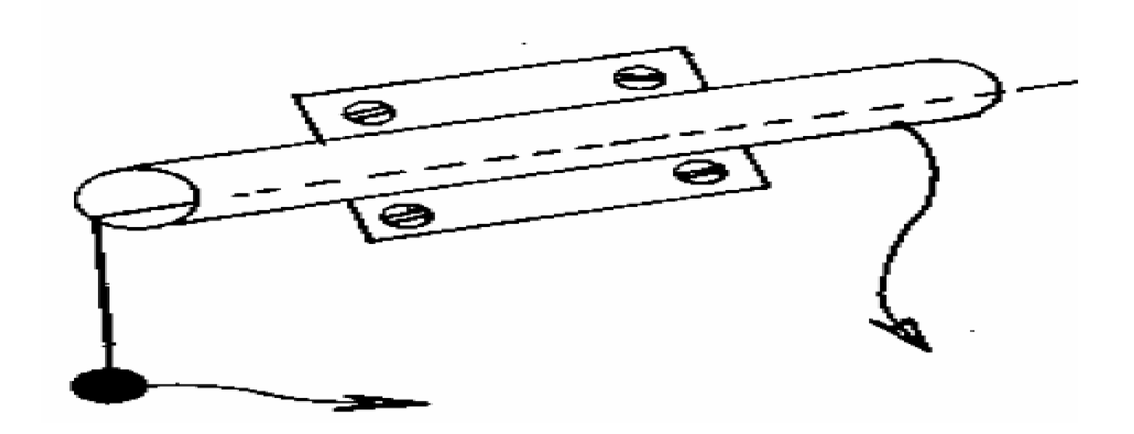
- في هذا الشكل نقوم بتثبيت لوحين من الخشب على قطعة من الالومنيوم الضعيف على شكل V و نضع بين الخشبتين قطعة إسفنج، نقوم بتثبيت قطعتي من المعدن على كل قطعة من الخشب و نشبك في كل قطعة سلك من أسلاك الدائرة و حينما يتم الضغط على الخشبتين تغلق الدائرة و تنفجر الحشوة المتفجرة.



٢- تشريك بالسحب:

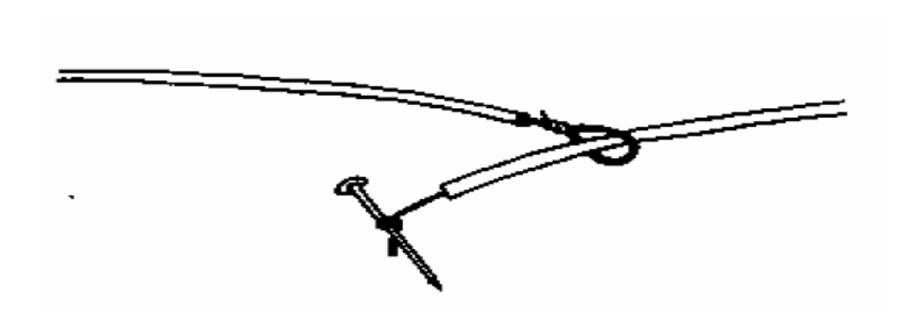
- **الأنبوب و الكرة:**

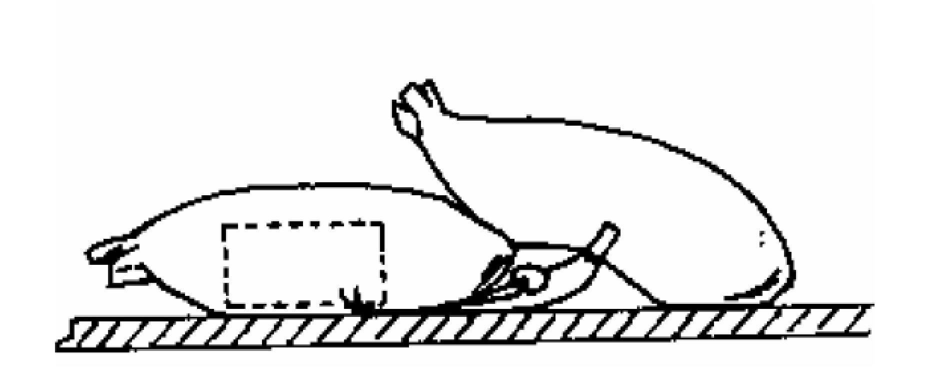
يثبت أنبوب (ماسورة) معدني ثم يربط أحد طرفي الدائرة الكهربائية بالأنبوب، أدخل حبل أو خيط داخل الأنبوب ثم علق بجسم معدني موصل بالتيار مثل (كرة حديد – برغي – مسمار) مربوط بهذا الجسم الطرف الآخر للدائرة الكهربائية، عندما يسحب الخيط من الطرف الآخر من الأنبوب و بذلك تكتمل الدائرة الكهربائية.



- **طريقة الحلقة و المسمار:**

هذه الطريقة تستعمل أسلاك معزولة و لكن جزء من الأطراف غير معزول، و عندما تسحب أحد السلكين تنغلق الدائرة الكهربائية و بذلك يسري التيار

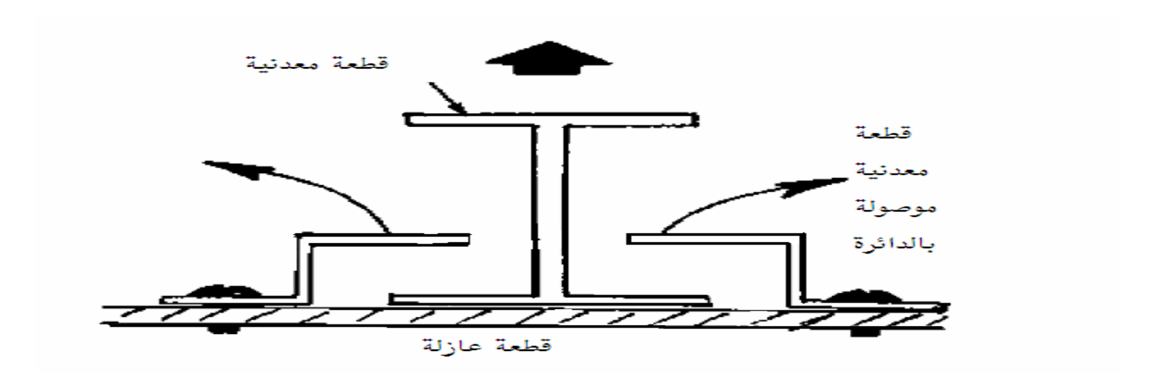




٣- تشريك بالرفع:

- **مفتاح بالرفع:**

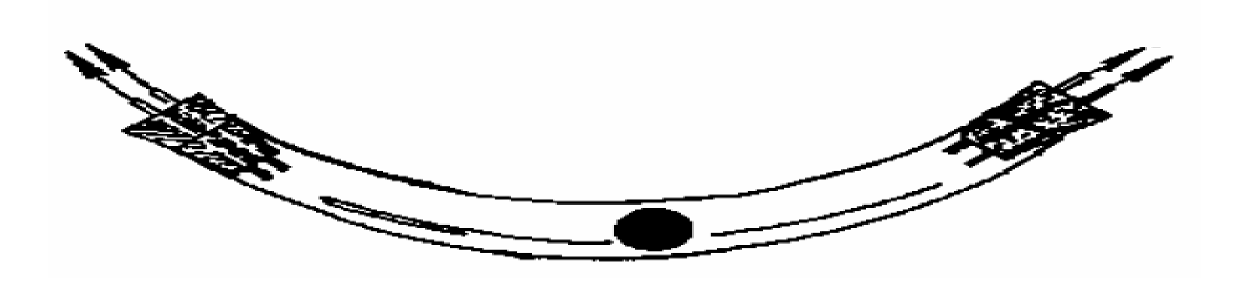
تثبت على قاعدة عازلة للتيار قطعتان معدنيتان، كل واحدة موصولة بطرف من أطراف الدائرة الكهربائية بحيث تكون هناك فتحة بينهما تكون من خلالها قطعة معدنية أخرى غير مقدمة للقطعتين السابقتين على شكل (H) مقلوباً على جنب أو حرف (T) مقلوب كلية بحيث تكون القاعدة السفلية للقطعة أكبر من الفتحة التي بين القطعتين المعدنيتين، توصل هذه بسلك أو حيل فعند رفعها بطريقة ما تلامس القطعة القطعتان المعدنيتان فتكتمل الدائرة و يسري التيار.



٤- تشريك بالاهتزاز:

- **مفتاح اهتزازي ثنائي النهاية:**

إسقاط في اتجاهين كرة معدنية داخل الأنبوب ثنائي النهاية و هذا الشكل يساعد أكثر إذا مالت الأداة يميناً أو يساراً فتوصيلة الكهرباء واقعة بإذن الله

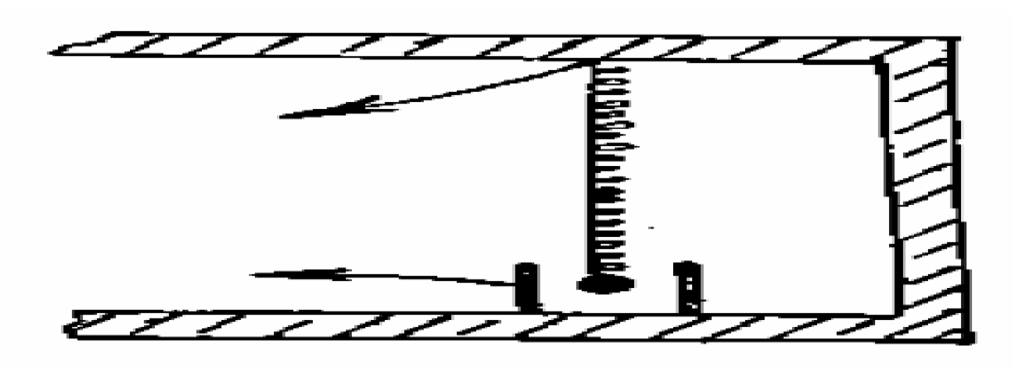


- **البندول:**

- يوصل أحد أطراف الدائرة الكهربائية بزنبرك أو قضيب معدني مرن يعلق في سقف العبوة و يدخل داخل كوب معدني موصل للتيار الكهربي و موصول بطرف الدائرة الكهربي الأخر، عندما تتحرك العبوة أو

الحشوة كأن تعمل مثلاً فإن القضيب يرتعش و يتحرك و يلامس الكوب المعدني و بذلك تكتمل الدائرة الكهربائية و يسري التيار الكهربائي.

- **ملاحظة** يفضل تعليق كرة صغيرة أسفل الزنبرك.



احتياطات الأمان عند العمل بالأشراك الخداعية :

حيث أن الأشراك الخداعية وزرعها عملية دقيقة جدا وتحتاج لحذر شديد فانه على ناصب الشرك أن يكون على ثقة تامة من فهمه لما هو مقدم عليه ، يجب أن يكون سريع البديهة خفيف اليد قوي الثقة بنفسه مع عدم الغرور والاستهتار ومع إلمام كامل في معلومات التخريب كل هذه الأمور تساعده على النجاح في عمله .

احتياطات الأمان عند النزع :

إن نزع الأشارك الخداعية أصعب بكثير من عملية زرع أي شرك خاصة وان العدو قد يزرع لنا أشراكا مركبة تحتاج فعلا إلى حذر أكثر ويقظة شديدة لذلك من الأسلم أن نتخلص من الشرك الذي زرعه العدو بالتفجير ولكن قد يكون من الضروري في بعض الحالات نزع الشرك وفي هذه الحالة يجب البحث والتدقيق بحذر شديد حتى لا نمكن العدو من اصطيادنا مع مراعاة ما يلي :

١ ـ إذا تم زرع شرك من قبلنا واستغنينا عنه فانه يفضل أن ينزعه نفس الشخص الذي زرعه .

٢ ـ إذا وجد سلك تعثر يجب تعقبه من كلا طرفيه قبل أن يلمس وبعد أن نتحسس موطأ القدم حتى لا يكون هناك ألغام أفرادية على طريق السلك يتم نزع الشرك بالطريقة المناسبة .

٣ـ يجب الحذر عند اكتشاف شرك زرعه العدو فقد يكون هذا الشرك متصلا بأكثر من وسيلة إشعال أو أكثر من وسيلتين أحيانا متصلات بطريقة ماكرة جدا حتى إذا ما نجحت بفك احدهما نجح هو باقتناصك بالأخرى .

٤ـ لا تستعمل القوة عند النزع وإذا اضطررت لذلك فأوقف العمل .

٥ ـ إذا اضطررت لترك مصيدة فيجب إبلاغ المسئول بعد أن يتم تعليمها .

٦ ـ إذا وجد نوع من الأشراك تجهل طريقة عمله ولم تستطع نزعه يتم تعليمه وإخبار من هو اخبر بمعالجته .

٧ ـ يجب أن يقوم بنزع الشرك شخص واحد فقط .

٨ ـ يفضل دائما نزع الشرك بسحبه من مكان أمين وإذا سحب شرك ولم ينفجر فلا تتقدم منه إلا بعد مرور وقت عليه وإذا أردت نزع شرك في الخلاء فيجب أن يسحب سحبا قويا لينفجر ولا يجب معالجته مباشرة .

٩-لا يجوز التفخيخ بواسطة الدوائر الكهربائية دون وضع تأمين يعمل على تسليح الدائرة دون أن نكون موجدين بالمنطقة

تطهير الأبنية من الأشراك :

إن لتشريك الأبنية ميزة خاصة في اقتناص الأفراد سواءً أكانت هذه الأبنية بيوتا أو ملاجئ أو أنفاق أو غيره لذا فان **لتطهير الأبنية من الأشراك اعتبارا خاصا يجب مراعاة الأمور التالية :**

١ ـ عدم الدخول مباشرة من الباب وإذا أمكن الدخول من المنافذ الأخرى مع مراعاة فحص جوانب الأبواب والنوافذ قبل فتحها والدخول منها ويتم فتحها بأي وسيلة وأنت مختف على يمين أو يسار الباب خلف الحائط حتى لو دعت الضرورة إلى كسر الباب أو النافذة وذلك لتفتيش وتطهير الباب والنافذة نفسها قبل دخول الغرفة والبدء بتطهيرها .

٢ ـ دخول الغرفة بحذر وتفتيش كل شيء فيها والانتقال بالتدرج حسب ترتيب الأغراض داخلها من غرض إلى آخر والتأشير على كل شيء يتم تفتيشه بعلامة متفق عليها .

٣ـ يجب أن يستريح الشخص الذي يقوم بالتفتيش بين كل فترة وأخرى .

٤ـ أثناء التفتيش يجب أن تركز ذهنك وانتباهك إلى عملية التفتيش فقط ويجب أن لا يشرد ذهنك إلى أي شيء آخر غير التفتيش .

٥ ـ تجول وانقل رجلك من خطوة إلى أخرى وعيناك مفتوحتان. عامل كل شيء بشكل خاص ما ظهر منها في غير محله أو غير عادي بالنسبة لما يحيط به وعند الانتهاء من الغرفة يتم تعليمها بعلامة ظاهرة ومعروفة .

ملاحظة :

لا بد من التذكير بأنه يجب الشك بكل شيء بعد أي غارة أرضية يقوم بها العدو على أي موقع .



الفصل السادس

العبوات

سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

تصنيف العبوات

***أولاً*:** العبوات المضادة للدروع:

إن الغرض من كل الطرق والوسائل التي تستخدم في قتال الدبابات هو التغلب على الحماية التي يقدمها التدريع. ويتم ذلك عبر طرق ثلاث هي:

١. **تحطيم الدرع:**
بواسطة عبوة كبيرة من المتفجرات أسفل أو بجانب الآلية. وقد يكون هذا الأسلوب ناجحاً في مهاجمة الدبابة.

٢. **خرق ثقب في التدريع: ويتم ذلك عبر طريقتين أساسيتين:**

- إطلاق قطعة صلبة من معدن قوي وثقيل بغية خرق الدرع نتيجة الطاقة الهائلة وسرعة الإندفاع. (عبوة الصحن)
- تركيز قوة الانفجار وحرارته في اتجاه واحد، مما يؤدي إلى نفث رفيع وقوي جداً من اللهب يخترق الدرع ويفتت الجدار المقابل لنقطة الإصابة. (نظام الحشوة الجوفاء والذي يتمثل في عبوة الشواظ).

وتجدر الإشارة إلى أن هذا النوع من العبوات له مفعول كبير إذا صمم وركب بشكل جيد وفجر من مسافة مناسبة.

بعض القوانين الخاصة في الحشوة الجوفاء

- **الاختراق = ٤ أضعاف قطر العبوة.**
- **المسافة اللازمة لتشكيل الموجة الانفجارية = من ضعف إلى خمسة أضعاف قطر العبوة.**
- **الاختراق في الحديد المصمت = ثلث الإختراق في الباطون.**

٣. **إشعال النار في الآلية:** حيث يتم إحاطة الدبابة بكرة من اللهب لتفريغها من الأكسيجين. لأن الأوكسجين ضروري، وبكميات كبيرة، لمحرك الدبابة وطاقمها. وكمية لهب كبيرة تستهلك جميع الأكسيجين الموجود في الدبابة وحولها.



قال رسول الله ﷺ :

" رباط يوم وليلة خير من صيام شهر وقيامه، وإن مات فيه جرى عليه عمله الذي كان يعمل، وأجرى عليه رزقه، وأمن من الفتان "

أنواع العبوات المضادة للدروع:



١. **عبوة شواظ : (أرضية جانبية)** وذلك حسب التمكن من الهدف.

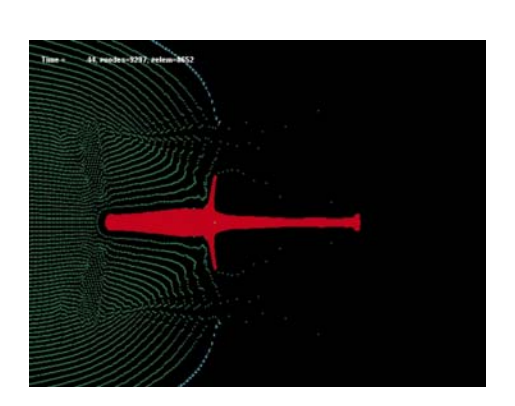
- تعتمد في فكرتها على المخروط والحشوة الجوفاء على نمط القذائف المضادة للدروع، أنظر الشكل في الأسفل.
- يمكن استخدامها جانبية حسب القانون (من ضعف إلى خمسة أضعاف قطر العبوة) لحوالي من ٦٠- ١٥٠- سم .

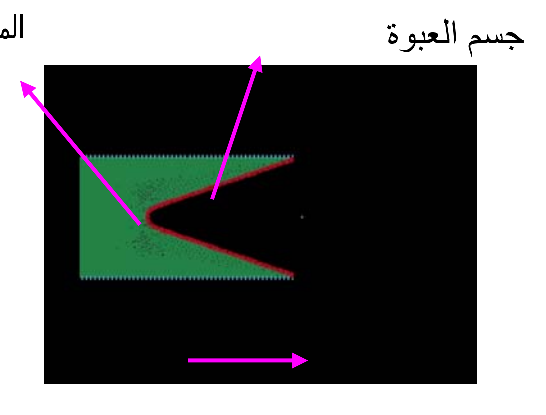
ملاحظة : قدرتها الاختراقية إذا ما وضعت بأفضل وضعية لها على بعد ٦٠ – ١٥٠ سم من الهدف ، وذلك أخذاً بالقاعدة من ضعف إلى خمسة أضعاف قطر العبوة.

أنواع عبوات الشواظ

أجيال عبوات الشواظ	الوزن	المادة	الاختراق بأفضل وضعية	
			حديد	باطون
شواظ١	٢٠	٣,٥كجم	٤٠سم	١٢٠سم
شواظ٢	١٢	٢,٧كجم	٤٥سم	١٣٥سم
شواظ٣	٢٠	٦كجم	٦٠سم	١٨٠سم







أثناء الانفجار

قبل الانفجار

صورة توضيحية تبين آلية عمل عبوات الخرق حسب فكرة المخروط والحشوة الجوفاء...

ملاحظة :

- تستخدم كعبوة جانبية على بعد ٦٠سم إلى ١٥٠سم ضد الاليات المصفحة وعلى بعد أكبر بقليل ضد جيب الهمر ، وذلك لقوة الاختراق ولأن موجه الانفجار تخرج متعامدة على السطح .
- إذا أردنا ضرب جرافة فلا يتم ضربها في الأماكن القريبة من الجنزير إلا إذا كان الهدف تعطيل الجرافة ، لذا يجب أن يكون توجيه الضرب إلى كابينة السائق .
- استعمال عبوات شواظ كعبوات أرضية ويجب أن يكون فاصل بين العبوة والهدف ٦٠ سم ، حتى لا تتكسر الموجه الانفجارية كأن توضع العبوة في قاع برميل بلاستيكي ارتفاع ٩٠ سم ليبقى فراغ فوق سطح العبوة ٦٠ سم لتشكيل الموجة الانفجارية ويتم ذلك بوضع العبوة على نشارة خشب بوضع عمودي على أرضية البرميل باستخدام ميزان الماء لخروج الموجة الانفجارية بشكل عمودي لأعلى ،ثم تثبيتها بمادة الفوم لضمان عدم انحرافها عن وضعها الصحيح ومن ثم إخراج سلك من صاعق العبوة إلى خارج البرميل ومن ثم وضع العبوة أسفل الطريق المعبدة.
- يمكن استخدامك العبوة الشواظ كعبوة موجهه من خلف حائط بشرط أن تبعد عن الحائط حوالي ٦٠ سم
- يمكن ضرب العبوة الشواظ من خلال شنطة السيارة الخلفية ، بشرط أن تبعد ٦٠ سم عن مؤخرة الشنطة ، مع تثبيت العبوة جيداً في مؤخرة السيارة .

إذا تم زرع العبوة في الأرض، فإن الأرض تحضن العبوة من الخلف وبالتالي فإن الموجة الانفجارية تكون موجهة إلى الأعلى أي باتجاه الهدف وبالتالي يكون الاختراق أفضل وذلك بالمقارنة مع وضع العبوة بشكل جانبي (جانبية أرضية) فإن ذلك يضعف الانفجار نوعاً ما.

شواظ ١:



- الوزن الكلي للعبوة ٢٠ كيلو جرام.
- المادة المتفجرة تزن ٣,٥ كيلو جرام من الردة.
- تستخدم عبوة أرضية للدبابات و ناقلات الجند.
- الاختراق في الباطون المسلح ١٢٠ سم عند المحافظة على المسافة المطلوبة

المسافة بين العبوة و الهدف	٦٠سم-١٥٠ سم	٢٥٠ سم	١٠متر
الاختراق	٤٠سم	١٢سم	٦سم

شواظ ٢A:



- الوزن الكلي ١٢ كيلو جرام.
- المادة المتفجرة ٢,٧ كيلو جرام من TNTبودرة.
- تستخدم أرضية و جانبية للدبابات و المدرعات.
- العبوة لونها سوداء
- الاختراق: في الباطون المسلح ١٥٠ سم

المسافة بين العبوة و الهدف	٦٠سم
الاختراق	30سم

شواظ ٢B:

- الوزن الكلي ١٢ كيلو جرام.
- المادة المتفجرة ٢,٧ كيلو جرام من TNTبودرة.
- تستخدم أرضية و جانبية للدبابات و المدرعات.
- الاختراق: في الباطون المسلح ١٣٥ سم عند المحافظة على المسافة المطلوبة

المسافة بين العبوة و الهدف	٦٠سم
الاختراق في الحديد	45سم

شواظ 3A:

- الوزن الكلي ٢٠ كيلو جرام.
- وزن المادة المتفجرة ٦ كيلو جرامTNT بودرة.
- لون العبوة أسود
- تستخدم عبوة جانبية و أرضية للدبابات و المدرعات.
- تستخدم جانبية للدبابة عن بعد ٦٠سم وللمدرعات أكبر بقليل.

البعد عن الهدف	٦٠ سم
الاختراق	٣٠ سم

شواظ 3B:

- الوزن الكلي ٢٠ كيلو جرام.
- وزن المادة المتفجرة ٦ كيلو جرامTNT صب.
- لون العبوة أسود c
- تستخدم عبوة جانبية و أرضية للدبابات و المدرعات.
- تستخدم جانبية للمدرعات عن بعد ٣ – ٥ متر
- تستخدم جانبية للدبابة عن بعد ٦٠سم.

البعد عن الهدف	٦٠ سم
الاختراق	٦٥ سم

شواظ ٤

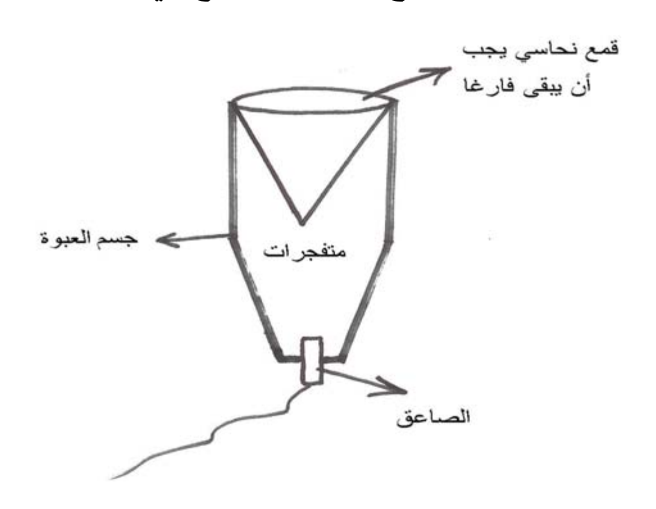
- قطرها أكبر من أجيال الشواظ السابقة.
- الوزن الكلي ٥٠ كيلو جرام.
- وزن المادة ١٥ كيلو جرام TNT صب.
- تستخدم عبوة جانبية.
- الاختراق: دمرت دبابة مركفاة عن بعد ٣متر تدمير كامل.

ملاحظة / عبوات الشواظ التي تحتوي على ردة لونها أخضر.

٢.العبوة الأرضية : " الصاروخية " .

وسميت بهذا الاسم لأنها تشبه الصاروخ ، وتعتمد في فكرتها على المخروط والحشوة الجوفاء، ويفضل أن يكون المخروط من النحاس ، وهي مصممة على نمط القذائف المضادة للدروع كما هو موضح في الشكل .





كيفية الاستخدام :

١. تزرع في الأرض بحيث تكون فتحة المخروط إلى الأعلى والصاعق إلى الأسفل وتلف بالنايلون جيداً حفاظاً عليها من الرطوبة ،ثم يضغط التراب من حولها جيداً مما يساعد في توجيه الانفجار إلى الأعلى .
٢. عند الزراعة ، يجب تغطية فتحة المخروط بقطعة من الصاج ، حتى لا تمتلئ بالرمال، ثم تلف بالنايلون جيداً للمحافظة عليها من الرطوبة .
٣. تفجر العبوة حال مرور الآلية فوقها تماماً ، ويفضل أن تضرب على الآليات الأقل تصفيحاً الجيبات، ثم ناقلة الجند، ثم الماركفا .
٤. هذه العبوة لا تصلح أن تكون عبوة جانبية إطلاقاً ، لأن زاوية القمع زاوية حادة مما يجعل بؤرة الانفجار مركبة كما هو الحال في القذائف المضادة للدروع ، فكلما انفرجت زاوية القمع كلما بعدت البؤرة .

٣.البرميل كعبوة أرضية:

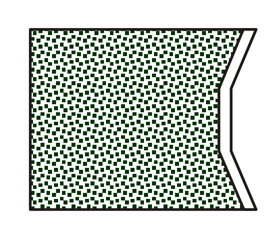
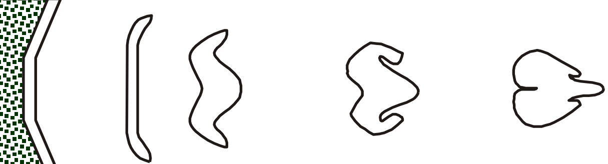
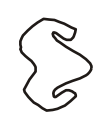
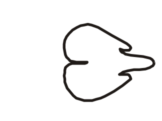
١. يمكن الاستفادة من كمية المادة المتفجرة الكبيرة في تدمير الهدف .
٢. يكون انفجار البرميل قوسي ، وتكون الاستفادة بوضعه في الأرض بتوجيه الموجه .

يستخدم غالباً في إحداث أثر تدميري هائل في المنشآت والمباني، (حيث استخدم بشكل كبير في عمليات الأنفاق)كيفية زراعته :

١. نقوم بقلب البرميل بحيث يكون الصاعق في الأسفل (مكان خروج السلك) ويفضل استعمال سلك تلفون .
٢. مسافة الزراعة عن سطح الأرض حوالي ٥٠ سم ، حتى لا تكشفها كاسحة الألغام .
٣. يفضل وضع السلك الخارج من البرميل على عمق يزيد عن ٥٠ سم في الأرض وامتداده إلى منطقة التفجير .

٤.العبوة الصحنية (العدسية) :



عملية تشكل القذيفة انفجارياً

عبارة عن عبوة موجهة وتسمى كذلك بالعبوة ذات الشظية الواحدة، أو العبوة الصدمية ،وزنها الكلي: ١٥ كيلو جرام ووزن المادة المتفجرة: ٤,٢ كيلو جرام، تستخدم لتدمير ناقلات الجنود و إعطاب الدبابات على بعد ١٥ – ٢٠م عن الهدف.

وهي عبارة عن عبوة مقعرة تم إلصاق بطانة لها على شكل صحن معدني سميك ذو زاوية منفرجة رقيق الأطراف ٠,٥سم ، وسميك من الوسط ٢ سم، عند انفجار المواد المتفجرة يتم دفع الصحن بسرعة عالية ويتحول إلى كتلة لهب ويخرج بشكل سريع ومباشر (كالرصاصة أو الطلقة). حيث يقوم القمع بالتشكل ليصبح على شكل طلقة برأس حاد. تسير هذه الطلقة بسرعة تتراوح بين ١٥٠٠ و٣٠٠٠ م/ث. نتيجة لسرعتها العالية وثقلها الكبير تستطيع اختراق الأهداف المدرعة. قدرة اختراقها أقل من العبوات الجوفاء (١٠سم تقريبا) إلا أنها تحافظ على فعاليتها حتى مسافات بعيدة نسبيا .

٥.العبوة الجانبية (الايرانية):

سميت بهذا الاسم لأنها توضع على الطرق الجانبية لمرور الآليات ، وقمعها يشبه الصحن ذو زاوية منفرجة، سميك من الأطراف ٢سم ، ورقيق من الوسط " ٢مم " ، ويوجد منها أنواع متعددة ولها مسافات محددة حسب قربها أو بعدها من الهدف مبينة على العبوة كما هو مبين في الشكل :



هذه العبوة تغطي مساحة أوسع من غيرها لأنها تنقسم إلى سبع بؤر انفجارية فان لم تصيب الدبابة السبع بؤر وإصابتها واحدة منها فهي كفيلة بإعطابها أو إصابة من فيها.

وعملية نصب العبوة في حالة الهدف دبابة أو جرافة فأنت بحاجة إلى رفع العبوة عن سطح الأرض وذلك لان الجزء السفلي من الدبابة هو عبارة عن تروس و جنزير مغطى بمعدن خارجي لحفظة (دلاية) من الانفجارات ونحن بحاجة إلى ضرب برج المراقبة الذي يعتلي الناقلة لأنة اقل الأماكن تحصين في الهدف ونحن بحاجة إلى رفع العبوة عن سطح الأرض حتى تكون الموجة الانفجارية تتناسب مع ارتفاع الهدف مع العلم أن موجة الانفجار لحظة انفجار العبوة يكون ردة إلى أعلى ويكون رفع العبوة جزء أساسي ومهم في عملية استهداف الناقلات والجرافات ويمكن ذلك من خلال وضع العبوة فوق تله صغيرة أو كوم من الرمل إلى غيره من ذلك ويرى في عملية النصب أن يكون المكان الذي توضع فيه العبوة يسمح لك رؤية الدبابة والعبوة معا في مكان التفجير.

وتجدر الاشارة هنا أن أفضل مسافة لهذا النوع من العبوات هي ١٥ متر بعدها عن الهدف.

نصب وتوجية العبوات

ان نصب هذا النوع من العبوات وتوجيهها يحتاج إلى دقة عالية وذلك وانه ينتج عن انفجار العبوة شظية واحد وهوة صحن التوجية ويتحول إلى كتلة لهب ويخرج بشكل سريع ومباشر (كالرصاصة أو الطلقة) ولذالك يجب عليك أن تكون دقيق في عملية التوجية وذلك بان تضع العبوة في مكان مرتفع يتناسب مع ارتفاع الهدف الذي سنقوم بنصب العبوة له وان نختار مكان تفجير قريب من العبوة وامن لأنك عند تفجير العبوة تكون بحاجة إلى عمل خط نظر بالعين المجردة من العين إلى العبوة مباشرة ثم إلى الهدف وبالتالي فان صحن التفجير سينطلق مباشرة باتجاة الهدف فان كان تقديرك خطئ فان العبوة سوف لا تؤدي أي نفع لان صحن لو مر قبل الدبابة او بعدها بنصف متر فان العبوة سوف لا تصيبها بل الأخطر من ذلك لان الصحن سيستمر في السير بالاتجاة المقابل وهنا الخطورة والضرر الأكبر لو كان هناك اجتياح وكان استخدامك لهذة العبوة بالطريقة الغير سليمة فان الصحن سيؤذي من بالجهة المقابلة من ممتلكات المواطنين واحتمال أن يكون لك أخ في الجهة المقابلة تؤذية لا قد الله وبذالك فانك لم تخسر العبوة وحدها بل الضرر اكبر من ذلك فحاول أخي المجاهد أن تتبع خطوات التفجير السليمة فهذا النوع من العبوات لا يمكنك إطلاقا أن تعتمد على شخص أخر لإعطائك إشارة التفجير لأنها عبارة عن طلقة فلا يمكن إطلاقا أن يعطي إشارة التفجير شخص وان يفجر الأخر فان اتبعت هذه الخطوة فتأكد تماما انه لا فائدة على الإطلاق من هذه العبوة فلذالك يجب عليك أن تحرص أخي المجاهد انه من قام او اشترك بزراعة العبوة هو الذي يقوم بعملية التفجير وذلك من خلال عمل خط نظر وهمي بالعين المجردة من العين للعبوة للهدف ويا حبذا لو تم وضع أنبوب مثبت بالعبوة مواز لمحورها لدقة التسديد والتوجيه فتصبر أخي المجاهد عند توجيهك للعبوة بهدوء أعصاب وتركيز عقلك واستعن بالله وما رميت إذ رميت ولكن الله رمى.

ثانياً: العبوات المضادة للأفراد والآليات الخفيفة التدريع :

تصدر المادة المتفجرة كمية كبيرة من الطاقة التي تتبدد بسرعة مع مرور الوقت والمسافة ولكي نحافظ على الطاقة الناتجة عن الإنفجار ونحولها من طاقة إنفجارية إلى طاقة حركية نضع للمواد المتفجرة شظايا بشكل ملاصق لها وبأشكال وأحجام وأوزان مختلفة وذلك بحسب الهدف الموجود والأهداف المرجوة من العبوة .

إن عملية قنص الأفراد بالعبوات الناسفة هي عملية تحييد كل هدف بشري بإحداث تأثيرات عجز كافية لمنعه من المشاركة في ميدان القتال. وتختلف هذه التأثيرات من جرح سطحي إلى موت مباشر.

وتصنف التأثيرات المطلوب تحقيقها من العبوات المضادة للأفراد ضمن ثلاث فئات هي:

- **القتل:** ويدل ضمناً على موت الفرد وإخراجه بالكامل من ميدان القتال.
- **الإعاقة الدائمة:** حيث يصبح الفرد عاجزاً عن معاودة القتال مدى الحياة.
- **التحييد المؤقت:** حيث يتم إخراج الفرد بشكل مؤقت من ميدان القتال.

أنواع العبوات المضادة للأفراد:

١. العبوات العصفية:

تصمم هذه العبوات للتأثير بشكل أساسي عن طريق الموجة الانفجارية. وعن الحرارة الناتجة عن الانفجار، والشظايا الناتجة عن تكسر الوعاء الذي يحتويها كتأثيرات ثانوية. ويؤدي انفجار هذه العبوة إلى الأضرار التالية:

- تطاير أجزاء من الجسم جراء الموجة الانفجارية أو الشظايا أو الحطام المتطاير.
- يؤدي الارتفاع المفرط في الضغط إلى أضرار في الرئتين وفي أجزاء أخرى من الجسم. كما يؤدي أيضاً إلى أضرار في طبلة الأذن ونزيف فيها وفي الأنف، صداع وارتجاج في الدماغ والنخاع الشوكي. كما يؤدي إلى إصابات ناتجة عن قذف الإنسان بعنف نحو حاجز ثابت، أو ضربه بالحطام المتطاير، أو أن يتخبط داخل عربة منقلبة.
- حروق بسبب الحرارة واللهب الناتجين عن الانفجار.



قال رسول الله ﷺ :

" الشهداء على بارق نهر الجنة في قبة خضراء يخرج عليهم رزقهم من الجنة بكرةً وعشياً "

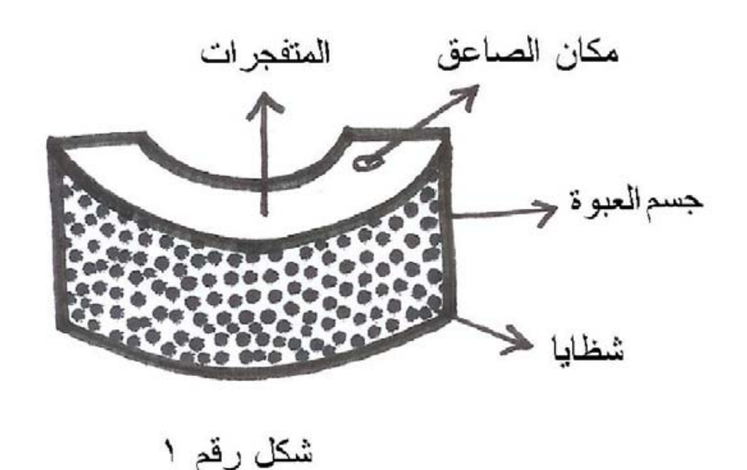
٢. العبوات المتشظية:

تعتمد في تأثيرها على تأثير الشظايا الناتجة عن العبوة بعد انفجارها. وتنتج الشظايا إما عن تفتت الغلاف المعدني للعبوة، أو تكون معبأة مسبقاً داخلها. وقد يصل عددها إلى ١٠٠٠ شظية، تتطاير إلى مسافات بعيدة للأعلى وللأجناب بسرعة ٢٠٠٠-٤٠٠٠ م/ث.

- **وزن الشظية:** يتراوح بين 0.1 – 1 غرام.
- **شكل الشظية:** كروي، هرمي، مسماري ...
- **المدى المؤثر:** يتغير وفقاً لوزن وشكل الشظية ووفقا لكمية ونوع المادة المتفجرة وأيضاً وفقاً لشكل العبوة.

١) العبوات التلفزيونية :

توجه بالتحديب ، وسميت بهذا الاسم نظرا لشكلها التلفزيوني كما هو موضح بالشكل رقم "١" ، وتكمن أهميتها في أنها تنشر الشظايا لمسافة تزيد على ٣٠ مترا ،محافظة على الكثافة العالية والانتشار الواسع وتستخدم ضد الدوريات الراجلة والسيارات غير المصفحة " سيارات المستوطنين ".



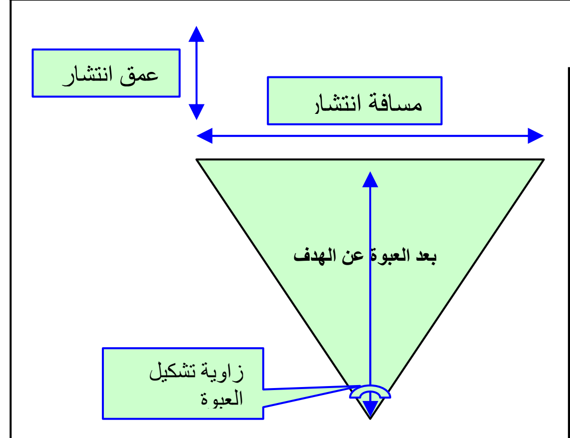
شكل رقم ١

تلفزيونية ١ :

- **الوزن الكلي: ٢ كيلو جرام تصنع من البلاستيك المتكسر.**
- **وزن المادة: ٨٥٠ جرام.**
- **الاهداف: تستخدم لأهداف المشاة و السيارات الغير مصفحة.**
- **الانتشار: على بعد ١٠ – ١٥ متر تعطي انتشار عرضه ١٢ متر كثافة شظايا ٢٠٠ شظية.**
- **تستخدم مرتفعة عن الأرض.**
- **ارتفاع الشظايا عن الأرض ٤٠ – ٥٠ سم .**
- **اخترقت في الحديد ٣ ملم عن بعد ١٠ متر.**

تلفزيونية ٢ :

وزن المادة داخل العبوة: ٢٧٠٠ جرام.
على بعد ١٠ تعطي انتشار ٢٠ متر عرض.
ارتفاع الشظايا عن الأرض ٤٠ – ٦٠ سم
الأهداف التي تستهدف بها مشاة – سيارة غير مصفحة.
العبوة مصنوعة من البلاستيك المتكسر.





صورة لأثر العبوة التلفزيونية نشاهد أثر الشظايا على طول الهدف ومركزة في منتصف المنطقة القاتلة للهدف.

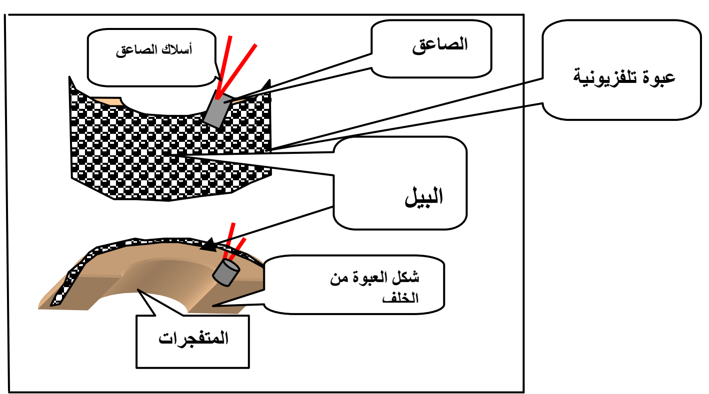


قال رسول الله ﷺ :

" إن الله يدخل بالسهم الواحد ثلاثة نفر الجنة: صانعه يحتسب في صنعته الخير، والرامي به، ومنبله، وارموا واركبوا، وأن ترموا أحب إلي من أن تركبوا، ومن ترك الرمى بعد ما علمه – رغبة عنه – فأنها نعمة تركها، أو قال: كفرها "

العبـوة التلفزيونيـة (لغم كليمور) الأمريكي:

إن أحد التطبيقات العملية لخواص الموجة الانفجارية هو تشكيل الموجة الانفجارية وذلك بتشكل المادة المتفجرة والعبوة وسنقوم بتصنيع العبوة التلفزيونية .



ميزات العبوة التلفزيونية :

١. تستخدم فيها كمية قليلة من المتفجرات .
٢. تنتشر الشظايا لمسافة كبيرة .
٣. يمكن التحكم بكثافة الشظايا في الهدف .
٤. تعتبر فاعلة جدا ضد الأهداف البشرية .
٥. يسهل توجيهها نحو المنطقة القاتلة للهدف .

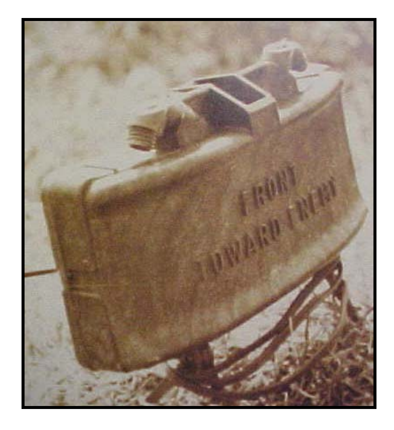
شكل العبوة التلفزيونية (لغم كليمور) :

عبارة عن مستطيل محدب الأطراف كشكل التلفزيون ومقعر من الوسط .الغلاف الخارجي من مادة البلاستيك أو (الفيبرجلاس) يساعد على تشكيل وتثبيت المادة المتفجرة ويحافظ عليها من العوامل الخارجية كالرطوبة وغيرها ، في الأعلى هناك مكانكين لصاعقين – يمكن استخدام صاعق واحد- ، في الداخل هناك طبقة من الشظايا يليها مادة متفجرة من سي ٤ -C4- زنة ١ كجم تقريبا ، يوجد مكان في أعلى منتصف العبوة للتسديد كما يوجد للعبوة منصب لتثبيت العبوة على الأرض وتسهيل عملية التوجيه . هذه تقريبا مواصفات اللغم النظامي .

المواصفات الفنية للغم الأمريكي (م١٨ أ١) كلايمور :

علما أن هناك أكثر من دولة تصنع مثل هذا اللغم بمواصفات مختلفة .

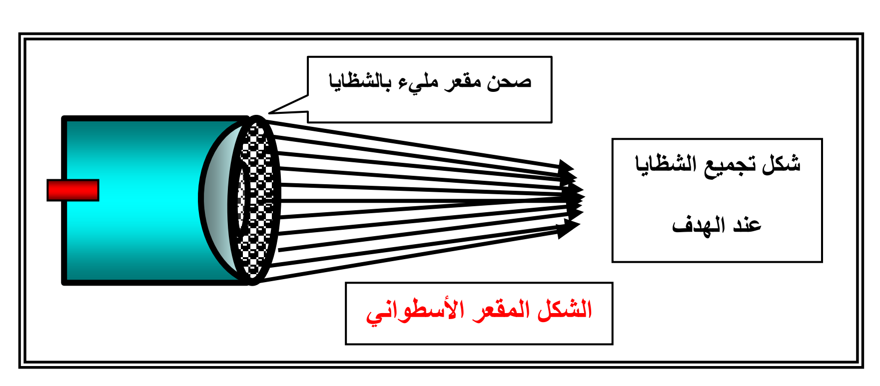
وزنه الكلي : ١,٥٨ كجم .
وزن المادة المتفجرة : ٦٨٢ جم
طول العبوة : ٢١,٦ سم
عرض العبوة : ٨,٣ سم .
سماكة العبوة : ٣,٥ سم .
عدد الشظايا : ٧٠٠ شظية .
قطر الشظية : ٥ ملم .
المدى : يصل إلى ٥٠ متر . انتشاره : قوس مقداره ٦٠ درجة وعلى ارتفاع ١ متر .



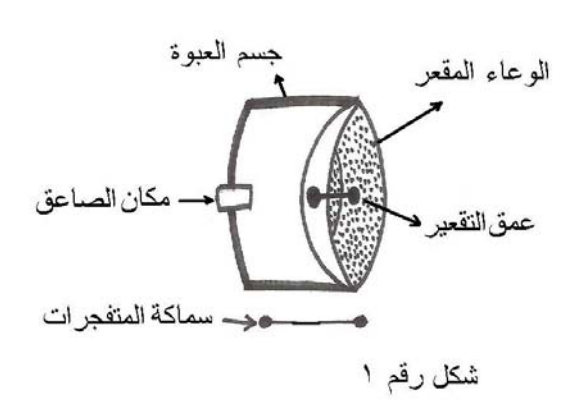


٢) عبوة رعد :

عبوة لها تقعير (توجه بالتقعير) ، تجمع الشظايا في مسار واحد محافظة على الكثافة العالية وبعد المدى للشظايا لمسافة تزيد على ١٠٠ متر .







شكل رقم ١

استخدامها :

- تستخدم للأفراد والسيارات
- كلما اقتربت العبوة من الهدف كانت النتائج أفضل ليس اقل من ٥ متر ولا يزيد عن ٨٠ متر ، كمسافة قاتلة .

وتنصب مثلها مثل أي عبوة جانبية أخرى لكن الهدف يكون أفراد مشاة وليس آليات ومسافتها المناسبة ٣٠ متر وقام الأخوة بتجربة العبوة على باب حديد بسمك ٣مل على بعد أكثر من ١٠٠ متر فقامت الكرات المعدنية باختراق هذا الباب فما بالك بأجساد أحفاد القردة.

استخدامات العبوة:

- يمكنك استخدام هذه العبوة لسيارات المستوطنين والجيبات العسكرية الغير مصفحة . ويحبذ أن تكون الشظايا (الجلول) قطرها من ٩ – ١٣ ملم . والجيبات المصفحة (الهمر) ، ترتفع عن الأرض بارتفاع صدور الجنود ونوافذ السيارات ، ونضع حجراً صغيراً بحجم واحد سم إلى اثنين سم .

ويمكنك استخدامها في كمين ثنائي التفجير أن تفجر العبوة دروع جانبية أو أرضية بجيب وان تفجر بعدها العبوة الرعدية التي تكون مخفية بالمكان بشكل جيد فعند وصول تعزيزات لإسعاف المصابين تقوم بتفجيرها أو يمكن تفجر العبوة بعد مشاهدة الجنود ينزلون من الجيب بعد تفجير العبوة الأولى.

يمكنك تفجير عبوة الدروع لإيقاف أو إعطاب الجيب وثم تفجير الرعدية مباشرة لضمان إصابة اكبر عدد من الجنود لكن يجب عليك مراعاة بعدا لعبوتين عن بعضها حتى لا يقطع العبوة الأولى سلك العبوة الثانية نتيجة الانفجار.

لتفادى انقطاع السلك للعبوة الثانية يمكنك أن تبعد العبوتين عن بعضها مسافة كافية لا تقل عن ٥٠متر أو استخدام الطريقة الأفضل وهى أن تضع للعبوة الرعدية سلك أطول من سلك عبوة الدروع بضعف وتفجير العبوتين معا فتنفجر العبوة الثانية بعد الأولى بثوان وذلك لمرور تيار في مسافة أطول داخل السلك.

الرعدية بالاجتياح:

يمكنك استخدام هذا النوع من العبوات في الاجتياح بعدة طرق:

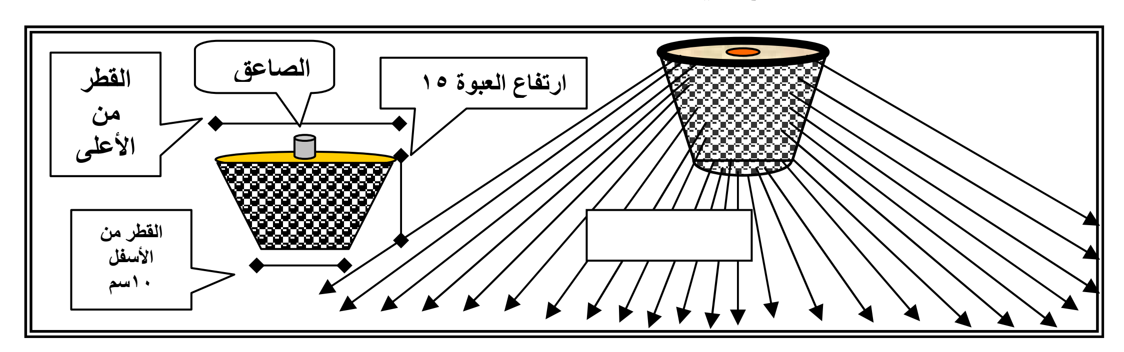
عند صعود قناصة على مبنى يمكنك توجيه هذه العبوة إلى المبنى ولكن إلى أعلى بزاوية تتناسب مع ارتفاع البناية ومسافة لا تزيد عن ٥٠متر ومن ثم تفجيرها باتجاه البناية التي يعتليها القناصة ويكون هذا الأسلوب في معظم الأحيان أسلوب تغطية أو لإرباك القناصة لأنه عند وقوع الانفجار ووصول الكرات المعدنية إلى جدران البناية وشبابيكها سيجبن القناصة لان الجبن صفة من صفات جنود العدو كما قال الله عز وجل تفجير العبوة باتجاه البناية ووصول الكرات إليها يفقدها عنصر التحصين ٠

يمكنك استخدام الرعدية وذلك بزرعها على مداخل البنايات المتوقع دخول العد إليها أو ممررات يتوقع أن يصلها جنودا لعدو الصهيوني الجبان ٠

٣) الشكل البابلي (طربوش مقلوب):

يصلح لضرب أهداف بشرية مكتظة داخل الأماكن المغلقة أو المفتوحة كالباصات أو السينمات أو المحلات التجارية أو الأسواق والتجمعات وبشرط أن توضع في فوق الرؤوس وكلما كانت مرتفعة عن الرؤوس كان أفضل .

قطر العبوة من الأعلى ١٧سم وارتفاع العبوة ١٥سم وقطر العبوه من الأسفل ١٠سم العبوة تشبه الشكل البابلي ، ويفضل أن تكون القاعدة السفلى على شكل ثلث كرة ، أي محدب قليلاً كما هو في هذا الشكل البابلي ستعطي شظايا في جميع الاتجاهات وإلى الأسفل ، وكلما تضاعفت المقاييس تكون أفضل لأن انتشار الشظايا سيكون كما هو موضح في الشكل تقريبا :



٤) العبوة الأسطوانية (الدائرية):

وهي عبوة دائرية تصلح لضرب هدف منتشر في جميع الاتجاهات، حيث يمكن استخدام أي علبة دائرية الشكل بحيث تكون المادة المتفجرة من الداخل والشظايا ملتصقة بجدار العلبة من الداخل بشكل دائرة ويستفاد منها في كافة الاتجاهات ، وكلما كان عدد العدو أكبر نأخذ قطر أكبر للعلبة بحيث تكون منتظمة الشكل ، ويفضل أن لا يقل قطر العلبة عن ١٦سم ، وكلما زاد كان أفضل لما يسببه من :

فراغ لتثبيت آلية

شظا

الشكل

- ازدياد كثافة الشظايا للشخص الواحد .
- زيادة كمية المادة المتفجرة .

ويثبت الصاعق من الأعلى في حال كون الانفجار يراد منه التأثير في نفس الطابق ولا يوجد سوى صاعق واحد باتجاه مركز المادة المتفجرة ومتعامد عليها و في حال توفر أكثر من صاعق فيفضل وضع الصاعقين باتجاهين متعاكسين ومتعامدين على مركز المادة المتفجرة . وإذا كنت في محل مكون أكثر من طابق فيثبت الصاعق باتجاه الطابق الآخر المراد التأثير علية سواء كان من الأعلى أو من الأسفل وذلك للاستفادة من كامل الموجة الانفجارية وانعكاساتها.



قال رسول الله ﷺ :

" تضمن الله لمن خرج في سبيله لا يخرجه إلا جهاداً في سبيلي، وإيماناً بي، وتصديقاً برسلي فهو على ضامن أن أدخله الجنة، أو أرجعه إلى مسكنه الذي خرج منه نائلاً ما نال من أجر أو غنيمة "



توجيهات عامة لتحقيق أفضل النتائج:

عندما نريد العمل على هدف معين ، وعند توفر الإمكانات اللازمة للتنفيذ ، ونريد تجهيز عبوة مناسبة لهذا الهدف ، فيجب علينا إتباع عدة خطوات لضمان تحقيق النتائج التي نسعى إليها، مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه الخطوات تركز على الجانب الفني بشكل خاص ، مع وجوب الانتباه والتدقيق قي كافة الإجراءات الأمنية والفنية قبل وأثناء وبعد العمل ، ابتداء من نشوء الفكرة وانتهاء بتنفيذها وكتمانه بعد ذلك.

أولاً : تحديد الهدف :

من المعروف في مبادئ الحروب أنه يجب استخدام الإمكانيات المناسبة بأقل ما يمكن لتحقيق أفضل النتائج بأقل الخسائر وفي أسرع وقت ، وهذا يفرض علينا البحث عن الأهداف التي تؤثر في العدو وتهز أركان كيانه . ولقد ثبت أن من أكثر الأهداف حساسية لدى العدو هو العنصر البشري لأن ضرب هذا العنصر سيؤثر على العدو في أكثر من مجال سواء على الصعيد المعنوي أو الاقتصادي أو الأمني أو العسكري.

ثانيا : تحديد أنسب ظرف لوضع العبوة مكانا وزمانا وأسلوباً :

١. بشكل عام كلما كان المكان مغلق كانت الاستفادة من الانفجار أكثر وبالتالي التأثير أكبر .

٢. في المجمل كلما كانت العبوة أقرب إلى الهدف كان التأثير أبلغ ، وهذا مشروط بطبيعة الهدف ـ فعند وجود اكتظاظ كبير في صفوف العدو كالأسواق مثلا فنراعي التالي :-

- إن كانت كمية المواد المتفجرة قليلة فيفضل الابتعاد عن الهدف مسافة كي نضمن إيقاع أكبر قدر من الخسائر في صفوفهم وذلك حتى لا يتم امتصاص الموجة والشظايا من قبل الملاصقين للعبوة ولا يتعداهم التأثير – بشرط حسن تشكيلها وتوجيهها.
- إذا كانت كمية المتفجرات كبيرة فيمكن تفجيرها في وسطهم .

٣. نختار المكان الذي لا تكثر فيه السواتر ولاسيما المعدنية والأسمنتية منها لما لها من تأثير سلبي في تشتيت الموجة والشظايا .

٤. اختيار الأماكن التي تكون ممرات إجبارية للهدف ، ولاسيما إذا كان هناك أكثر من تفجير في المكان الواحد مع وجود فاصل زمني مناسب ، فعلى سبيل المثال نختار الأماكن التي يراعى فيها وجود اكتظاظ وروتين (دور السينما ، النوادي الرياضية ، المراكز التجارية ، محطات القطارات و الحافلات، مناورات، اجتياح ...الخ) وفي حال عدم القدرة على تفجير العبوة ، نختار الوقت الذي يتجمع فيه أكبر عدد من العدو (قُبيل مواعد الحفلات أو المباريات أو بعد انتهاء أفلام السينما أو المباريات أو الاحتفالات .. فإن الازدحام أثناء الانصراف عند الأبواب وفي الساحات المحيطة بالسينما أو النادي أو صالة الأفراح .. يوفر لنا مكان مناسب لزرع العبوة فيه سواء سيارة مفخخة أو غيرها .

٥. يمكن عمل تفجير استدراجي ثانوي بحيث يثير الرعب والفوضى مما يضطر العدو للخروج من المكان الذي زرعنا فيه العبوة مسبقا ، وبالتالي نكون قد استدرجنا الهدف إلى المكان الذي نريد .

٦. أقصى مسافة يسمح أن تكون فيها العبوة بعيدة عن الهدف هي ١٥ – ٢٠ مترا هذا في حال كانت العبوات المستخدمة مشكلة وموجهة وكميتها محدودة شريطة أن تكون مزودة بالشظايا .ولا ينطبق هذا الكلام على الدبابات فلها شكل وحسابات خاصة بها .

ونخلص من ذلك أنه كلما كبرت وقربت العبوة من الهدف كان ذلك أفضل على العموم .

ثالثا : تجهيز العبوة:

عندما نطلق كلمة تجهيز العبوة فإننا نقصد بالعبوة تجهيز كل مكوناتها والتي تشمل :-

١.المادة المتفجرة . ٢. الصاعق . ٣.الحشوة المساعدة .

٤. البطانة . ٥ . الشظايا . ٦. آلية التفجير .

٧. تشكيل المادة المتفجرة ٨. توجيه العبوة ٩. الوعاء .

١٠. تثبيت العبوة . ١١.تمويه العبوة . ١٢.المواد المساعدة .

وسنتحدث عنها فيما يؤثر إيجابا على العبوة ويزيد من فاعليتها

١.المادة المتفجرة:

- كلما زادت كمية(وزن) المادة المتفجرة كلما زاد تأثيرها .

وبشكل عام كلما استطعت أن تزرع أو تحمل أكثر فهو الأفضل في حال توفر الإمكانية لذلك فالسيارة تستطيع أن تحمل أكثر من الشخص ، والشخص يستطيع أن يدخل أماكن لا تستطيعها السيارة دخولها ، وزرع عبوة أفضل من استشهادي ، و الاستشهادي يستطيع أن يقتحم أماكن لا تستطيع السيارة دخولها .. وهكذا ، إذا المعيار هو أيهم أكثر إيذاء للعدو، وأقل خسائر لنا، وأيهما يجعلنا نواصل بقدر ما لدينا من إمكانيات فهو المقدم فقليل دائم خير من كثير منقطع .

وحتى تستطيع أن تتصور أخي الكريم الحجم الذي تشغله المتفجرات ، وحتى لا يثنيك كبر الرقم عن هدفك لحجم قد تظنه أكبر مما تتصور ، فحجم متر مكعب يحوي ١٦٠٠كجم من TNT أي أكثر من طن ونصف .

وهنا نضع بعض الكميات التقريبية لأهداف مقترحة- فمثلا :-

عبوة زنة ١ كجم مُشَكَّلة وموجهة مع الشظايا في وسط تجمع بشري تعمل عملها فيهم بإذن الله – وكلما زدت كان أفضل .

للأخ الاستشهادي لا أقل من (٧- ١٠) كجم من المتفجرات دون وزن الشظايا أي يصبح الحد الأدنى لوزن العبوة كاملة (١٢-١٥ كجم)في الجو المفتوح ، ومن (٤-٧) من المتفجرات في الجو المغلق .وهذا يتحدد بحسب طبيعة ونوع الهدف وحجمه وقدرة المنفذ على الحمل والظرف الأمني .

نصف كيلوغرام من المتفجرات باستخدام الشظايا ، داخل سيارة صالون كفيلة لقتل من فيها بعون الله . وإذا أردنا أن نزرع عبوة مُشَكَّلَة وموجهة على جانب الطريق فكلما ابتعدنا متر عن السيارة نضيف (١ كجم) ، فإذا ابتعدنا ٦ أمتار نضع ٦ كجم من المادة المتفجرة .

١٠ كجم من المتفجرات باستخدام الشظايا داخل حافلة نقل ركاب (٥٠راكب) كفيلة لقتل من فيها بحول الله. وإذا أردنا أن نزرع عبوة مشكلة وموجهة على جانب الطريق فكلما ابتعدنا متر عن الحافلة نضيف (٣ كجم) ويفضل أن تكون أكثر من عبوة في الجانب الواحد أو الجانبين .

قال رسول الله ﷺ :

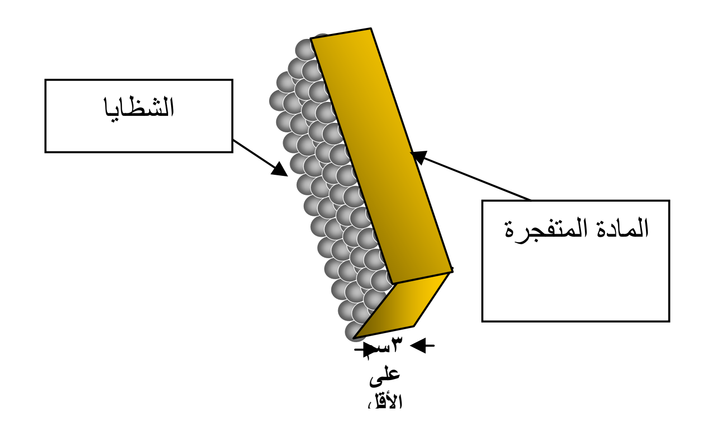
" من اغبرت قدماه في سبيل الله فهما حرام على النار "

- المتفجرات الكلاسيكية أكبر تأثيرا عموما من المتعارف عليها باسم (المتفجرات الشعبية) .
- نوع المادة له دور كبير في تحقيق الهدف الكامل من الانفجار .

وذلك حسب الهدف المراد تحقيقه وسوف نقتصر على ذكر المواد المتداولة والمتوفرة ، فمثلا لتحقيق هدف- التدمير - أي (هدم ، حفر ، تخريب منشات ....الخ) فيفضل استخدام مادة TNT أو عبوات النترات المحصورة ، ولتحقيق هدف قطع أو زيادة سرعة الشظايا لاستخدامها ضد الأهداف البشرية نستخدم مادة C4 ، علما بأنه يمكن استخدام كلا المادتين لتحقيق كلا الهدفين ولكن مع اختلاف التأثير النسبي لهما .

- كلما زادت سماكة المادة المتفجرة زاد طول الموجه الانفجارية وتأثيرها من حيث قوة التدمير ومساحته .

وبالنسبة للحشوات المشكلة التي نستخدم فيها الشظايا فان المدى القاتل لكل ٣ سم سماكة مادة متفجرة ١٥ متر تقريبا – ويطلق المدى القاتل على المسافة التي يكون عندها قدرة الطلقة أو الشظية قادرة على اختراق جمجمة الإنسان (مسافة وليس قطر دائرة) .



٢.الصاعق و المواد المستخدمة فيه:

دائما يفضل استخدام الصواعق العسكرية على الصواعق الشعبية لضمان عملية الانفجار وقوته ، فكلما زادت قوة الصاعق كلما زاد من قوة الموجة الانفجارية .وتزداد قوة الصاعق بنوعية المواد المستخدمة فيه وترتيبها وضغطها وكذلك قطر الصاعق ونوع الغلاف. فمثلا إذا توفر لدينا أزيد الرصاص و RDX فانه يفضل وضعه في أنبوب رقيق من الالومنيوم بقطر (٦-١٠) ملم ووضع RDX أولا على وجبتين الأولى نضغطها جيدا ثم الثانية ضغط عادي ومن ثم نضع مادة أزيد الرصاص.

إذا لم يتوفر لدينا RDX فإننا نستعيض مكانه بمادة TNT بعد طحنها والتعامل معها بنفس ما تعاملنا مع RDX ، وإذا لم يكن لدينا إلا مادة أزيد الرصاص فإننا نلجأ إلى مضاعفة كمية الأزيد ونضغطه بشكل هادئ دون عمل أي احتكاك ونضع حول الصاعق وعلى طول امتداد العبوة مادة مطحونة ناعمة من نفس المادة الرئيسية المستخدمة للتفجير وهكذا مع ضرورة مراعاة حجم المادة المتفجرة ونوعها.

يشترط في تثبيت الصاعق الشروط التالية للحصول على تفجير كامل ودقة في التوجيه:

١- أن يثبت في منتصف الثلث الأول للمادة المتفجرة تقريبا أو أقل بقليل.

٢- أن يكون متعامد على منتصف مركز المادة المتفجرة.

٣- أن يكون متعامد على منتصف المنطقة القاتلة للهدف.

٤- أن يكون محاطا بالمادة المتفجرة وملامس لها.

٥- أن يكون مثبت جيدا في المادة المتفجرة ، كي لا يسهل خروجه أثناء الإعداد أو النقـل أو الـزرع أو يتغير اتجاهه خصوصا في المتفجرات العجينية.

في حال استخدام أكثر من صاعق نظامي للعبوة الواحدة أن يراعى فيها أن تكون:

- ❖ الصواعق لحظية أو فورية (غير مكتوب على كعب الصاعق شيء أو (0 أو st) و كلها تعني أن الصاعق فورية أما اذا كان الصاعق تأخيري يكون مكتوب عليه رقم (١ أو ٢ أو ٣ لغاية ١١) و كل رقم يعني فترة زمنية تأخيرية معينة تكون أجزاء من الثانية.
- ❖ أن تكون من نفس التوقيت في حال أردنا تفجير العبوة لحظيا و تأخيرية بنفس الأرقام كلهـا رقـم ٤ مثلا ومن نفس النوع.

في حال الاضطرار لاستخدام صواعق تأخيرية مختلفة لعبوة واحدة فيجب أن تكون متلاصـقة بحيـث إذا انفجر صاعق يفجر الآخر، وأن يكون توزيعها مناسبا لشكل العبوة والهدف منها.

٣.الحشوة المساعدة :

وهي مادة لها قدرة وسرعة عالية وحساسية أكبر تستخدم في تحريض وتفجير المادة الأضعف .

مثال: نستخدم مادة C4 عجينية كحشوة مساعدة لمادة TNT، ومادة TNT تستخدم كحشوة مساعدة للمواد الشعبية وهكذا ، ولكن عند وضع الحشوة المساعدة يجب أن يكون ثلثها على الأقل في داخل المادة المراد تفجيرها وملامسة للمادة وتأخذ شكل المادة الرئيسية ما أمكن ، علما أنه كلما زادت قدرة الحشوة المساعدة كلما زاد من قوة الموجة الانفجارية للمادة الأساسية.

ملاحظة : الصاعق يضمن تفجير ٥ كغم من قوالب الـ TNT في الوضع النظامي . علما أنه يفجر أكثر ولكمية أكبر من ذلك يفضل استخدام حشوة مساعدة بمقدار ٢٥٠ جم لكل ١٠كجم ، علما أن الصاعق العادي في معظم الأحيان لا يفجر لغم الدبابات إلا بوجود حشوة مساعدة لقلة نقاوة المادة المتفجر المستخدمة فيه .

أي أن وزن المادة المساعدة (غم)= (٠,٠٢الى ٠,٠٥)× وزن المادة الرئيسية غم .

كلما كانت المادة الرئيسة ضعيفة (شعبية) نضرب ب > من ٠,٠٢

٤. البطانة:

وهي الإطار المستخدم في تشكيل العبوة وتكون موضوعة في مقدمة العبوة باتجاه الهدف وملامسة للمادة المتفجرة ، ووظيفتها أنها تتحول إلى معدن مصهور مما يزيد من كثافة الغاز الناتج وبالتالي يزداد تأثيرها على الهدف .

وهناك عدة عوامل تؤثر في البطانة :

- **شكل البطانة :** معلوم أن العبوة تتشكل بشكل البطانة المستخدمة .
- **نوع البطانة** : في إطار المتناول يفضل استخدام النحاس للخرق .

- **زاوية التقعير للبطانة :** بشكل عام أنسب زاوية مستخدمة للعبوات المشكلة والموجهة من ١٢٠ – ١٤٥ درجة أي زوايا منفرجة لضرب الأهداف البشرية (مشاه) أو مؤللة .وللخرق من ٤٥- ٦٥ درجة .
- **سماكة البطانة :** كلما زادت سماكة البطانة كلما ضعف تأثير العبوة لأن جزء كبير من الموجة سيوجه لتقطيع البطانة ، ويمكن حساب سمك البطانة المناسب من خلال القانون التالي مع مراعاة توافق نوع المادة مع نوع البطانة.

سمك البطانة سم = سمك المادة المتفجرة سم × ٠,٠٢

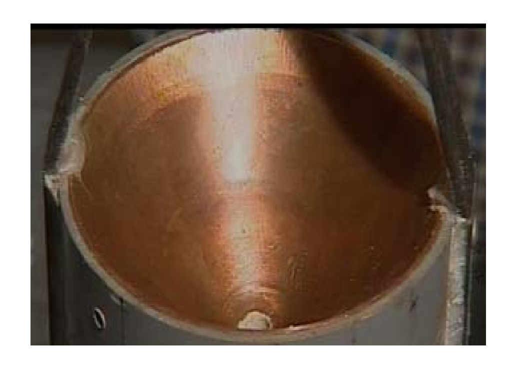
على أن لا تزيد سماكة البطانة في عبوات الخرق عن ٣ ملم .

العبوة الصحنية : وزن المادة المتفجرة = وزن الصحن × (١,٢٥-٣) .

لا نقصد هنا عن الشظايا مع العلم أنه يمكن تحزيز البطانة للاستفادة منها كشظايا عند استخدام الحديد مثلا في وجود متفجرات عسكرية وذلك للأهداف البشرية مع أفضلية استخدام الشظايا بدل التحزيز . مع ملاحظة عدم استخدام الشظايا في عبوات الخرق والاكتفاء باستخدام البطانة لأن استخدام الشظايا يشتت الموجة ولا يركزها وبالتالي يضعف تأثيرها جدا.



أحد أشكال العبوة الصحنية



شكل بطانة عبوة الخرق

٥. الشظايا :

سرعة الشظية:

فيجب أن تكون سرعة الشظية من ١٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ متر في الثانية وكلما كانت السرعة الابتدائية للشظية أكبر كلما كانت الفعالية أعلى .

العامل الأساسي الذي يتحكم بسرعة الشظية هو نسبة وزن المواد المتفجرة لوزن الشظايا (C/M). كلما زادت هذه النسبة تزيد سرعة الشظية. لنواحي عملية يفضل أن لا تزيد النسبة عن ٣ وذلك لأن زيادة المواد المتفجرة لا تؤدي إلى زيادة كبيرة في سرعة الشظية.هناك عامل آخر يؤثر على سرعة الشظية وهو شكل العبوة ، فالعبوات الأسطوانية تعطي شظايا بسرعة أكبر من العبوات التلفزيونية مثلا . كذلك فإن الحصر الخلفي أو الجانبي يؤدي إلى زيادة في سرعات الشظايا.

سرعة الشظية هي احد العوامل الأساسية (إضافة إلى وزن الشظية) في تأثيرها بالأهداف.

العوامل التي تؤثر في سرعة الشظايا :

- **سرعة انفجار المواد :** فكلما كانت سرعة تحول المادة وسرعة الغازات الناتجة أكبر كلما زاد من السرعة الابتدائية للشظايا.ويفضل استخدام مادة C4 أو مركب B في حال توفرهما. فالمواد السريعة الإنفجار تعطي الشظية سرعة إبتدائية عالية ، مثال على ذلك : الTNT أفضل من الديناميت ونترات اليوريا مع نتروغليكول أفضل من نترات الأمونيوم .

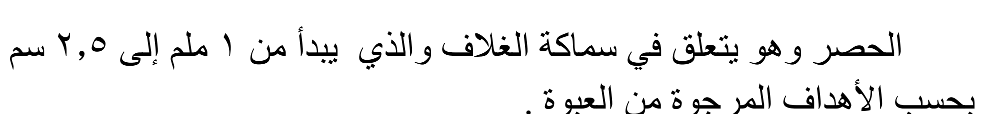
- **وزن وسماكة المادة المتفجرة :** كلما زاد وزن المواد المتفجرة زادت سرعة الشظايا وتبدأ من نسبة واحد إلى واحد حتى تصل نسبة وزن المواد ثلاثة أضعاف وزن الشظايا وعندها نحصل على السرعة القصوى للشظايا



٦.الحصر :

يزيد الحصر في سرعة الشظايا وبشكل خاص الحصر الجانبي ومن ثم الحصر الخلفي الذي تقل نسبة تأثيره مع زيادة وزن المواد المتفجرة

.



الحصر وهو يتعلق في سماكة الغلاف والذي يبدأ من ١ ملم إلى ٢,٥ سم بحسب الأهداف المرجوة من العبوة .





هناك نوعين من الحصر :

١. حصر جانبي (أساسي) .

٢. حصر خلفي (ثانوي) .

(كلاهما يزيد في سرعة الشظية لمدى أبعد) .



من الأفضل أن يكون الحصر الخلفي هو الذي يحضن الحصر الجانبي كما

في الصورة .







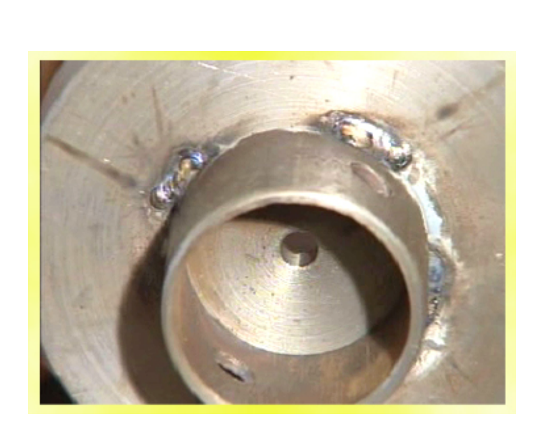
هنا الحصر الجانبي هو الذي يحضن الحصر الخلفي .

الحصر الخلفي الذي يحضن الحصر الجانبي يعطي للعبوة فعالية أكبر

هنا الحصر الجانبي يلتف على الحصر الخلفي مما يخفف من فعالية العبوة
نسبيا .

قد يكون غلاف الحصر من الإسمنت أو أيمادة أخرى تحقق الحصر المطلوب .





٧. **مقر الصاعق ويكون في الحصر الخلفي :**
(في الجهة المقابلة للشظايا) .

٨. **شكل العبوة**
حيث أن الشكل الاسطواني تكون فيه سرعة الشظية أسرع من بقية الأشكال .

٩.وزن وشكل الشظية:

كلما كانت الشظية أكبر (مع وجود نفس السرعة) كان تأثيرها في تدمير واختراق الأهداف أكبر، كلما كان وزن الشظية أكبر يقل تأثر سرعتها خلال سريانها في الهواء. قدرة الشظية على الاختراق تعتمد أيضا على شكلها، فالشظايا ذات الأطراف الحادة تستطيع إلحاق أذى أكبر في الهدف، ولكن هكذا شظايا تنخفض سرعتها بشكل أكبر خلال سريانها في الهواء (وبالتالي تقل فعاليتها بشكل كبير). وكنتيجة عامة فإن الشظايا ذات الأطراف الحادة والسطوح الملساء (المكعبات) مناسبة للأهداف القريبة، أما الشظايا المحدبة (الكلل) فهي مناسبة للأهداف البعيدة.

و أنسب ما يستخدم في الشظايا الكرات المعدنية (البيل) سماكة(٣-٩)ملم للأهداف البشرية مشاه و ٩ - ١٨ ملم للأهداف المؤللة حسب كمية المادة وحسب سماكة جسم الآلية وبعد العبوة عن الهدف ، فكلما زاد التصفيح لحد ١ سم فإننا نزيد من قطر الشظية إلى ١٨ ملم .

(كلما كان وزن الشظية أكثر كلما حافظ على سرعة الشظية لمسافة أطول لكنها تحتاج إلى.

هنا بعض نماذج الشظايا أهمها الكروية الشكل لأنها تحافظ على سرعتها لمسافة أطول ويليها البرميلية الشكل ثم المكعبة .



شظايا برميلية:





شظايا كروية

ولكي تؤدي الشظايا أكبر تأثير فيجب أن تكون :

- كروية:





- منتظمة ومرتبة في صفوف متراصة .
- لا يزيد بأي حال من الأحوال سماكة طبقة الشظايا عن ثلث سماكة المادة المتفجرة ، ويفضل أن تكون سماكة المادة المتفجرة ٦ أضعاف سماكة طبقة الشظايا أو يزيد .
- متماسكة فيما بينها بمادة لاصقة صمغية تحافظ على انتظامها ولا يكون بينها فراغات .
- لا تزيد عدد طبقات الشظايا عن طبقتين إلا إذا كان الهدف قريب جدا من العبوة ويوجد نسبة اكتظاظ .
- إذا تعذر وجود الكرات المعدنية فيمكن استخدام الصواميل كأولوية وإذا تعذر فالمسامير والبراغي سماكة ٨-١٠ ملم مقطعة إلى صغيرة طول كل منها ١سم منظمة (القطر = الطول) ويراعى فيها شروط أعلاه .
- كلما زاد وزن الشظية كلما زاد تأثيرها ومداها ، وبما يتناسب مع حجم المادة المتفجرة .
- مسممة .

العوامل التي تؤثر في انتشار وكثافة الشظايا :

١. قبل اختيار أي شكل للعبوة لاستخدامها ضد الأهداف لا بد من معرفة حجم الهدف ، حيث يعتبر الحد الأدنى لكثافة الشظايا في الهدف ٥ شظايا لكل متر مربع .
٢. **شكل السطح المشظى :** كلما كان السطح محدب زاد انتشار الشظايا وقلت كثافة الشظايا في الهدف ، وكلما زاد ارتفاع العبوة زادت كثافة شظايا في الهدف.
٣. **حجم الشظية :** كلما كان حجم الشظية صغير يكون الانتشار والكثافة أكبر ويقل حجم التأثير (قدرة الشظايا).
٤. **مكان وضع الصاعق :** كلما كان الصاعق بعيدا عن الشظايا في الخلف كان الانتشار أقل والكثافة أعلى ، وكلما كان الصاعق قريب من الشظايا كان الانتشار أكثر والكثافة أقل .
٥. **وزن وشكل المادة المتفجرة :** يزيد من السرعة وبالتالي يزيد من الانتشار .

العوامل المؤثرة على الاختراق للشظية :

١. **سرعة الشظية :** الشظايا الكروية تحافظ على سرعتها لمسافة أطول بسبب ضعف مقاومة الهواء لها .
٢. **شكل الشظية :** كلما ازداد شكل سطح الشظية تعقيدا كلما ازدادت مقاومة الهواء وبالتالي تقل سرعتها فيقل الاختراق ، كما يجب أن لا يقل قطر الشظية عن ٣ ملم . وتعتبر الأشكال التالية أكثرها قدرة على الاختراق الكروي ثم الاسطواني ثم المكعب .
٣. **وزن الشظية :** كلما زاد وزن الشظية كلما كانت قدرتها على الخرق أكبر.
٤. **نوعية المعدن المشظي :** لا بد أن تكون من النوع القاسي كي لا تتكسر ، ولا يكون المعدن لين لاسيما ضد الأهداف القاسية والسميكة لأنه مقاومة الهواء لها تزيد ويتغير شكلها عند اصطدامه بالهدف القاسي السميك.
٥. **تعامد الشظية على الهدف :** كلما كان انطلاق الشظايا بشكل متعامد على الهدف كلما كانت قدرتها على الخرق أكبر.
٦. **نوع الوسط :** إذا كان الوسط هواء تكون سرعة الشظية أكبر ، وإذا كان في الوسط سائل فانه يعيق من سرعة الشظية وبالتالي من قدرتها على الاختراق.
٧. **البعد عن الهدف :** كلما زاد البعد تقل السرعة وبالتالي التأثير .
٨. **مقاومة الهدف :** كلما زاد تصفيح الأهداف والدروع كلما قل تأثير الشظايا فيها ، لذلك الدروع والأهداف المصفحة أشكال العبوات المستخدمة لها مختلفة.

١٠. آلية التفجير:

كيف يفيد اختيار آلية التفجير في زيادة تأثير العبوة ؟

فعلى سبيل المثال فعندما يكون الهدف متحرك لا يصح استخدام التوقيت لصعوبة الحصول على الدقة المطلوبة ، وبشكل عام كلما كانت الآلية مناسبة لطبيعة الهدف يكون التأثير أكبر ، فضمان حدوث الانفجار في الهدف أو تفجير أكثر من عبوة في آن واحد أو عمل تفجير متوالي لا شك من انه يزيد من التأثير على الهدف بل إن آلية التفجير تجعل لك الخيارات الكثيرة في تحديد أسلوب العمل وتحديد نسبة التأثير .

و المعيار في الحكم على اعتماد الآلية في التفجير بمقدار اتصافها بهذين الشرطين :

١. آمنة للمنفذ .
٢. فاعلة بمعنى تحقق الهدف المخطط له .

وعند الحديث عن آلية التفجير فإننا نتحدث عن الطريقة التي نريد أن نفجر فيها العبوة وهي لا تتجاوز الأنواع التالية : (تفجير مباشر إما سلكي أو استشهادي – توقيت – تحكم عن بعد – شرك (فخ بحيث نتيجة قيام الهدف بعمل ما تنفجر العبوة) . وبغض النظر عن مقدار التقنية المستخدمة فكل بحسب علمه وإمكانياته .

١١. التشكيل :

حتى يكون الاستفادة من الموجة الانفجارية أكبر ما يكون فلا بد أن تكون العبوة مشكلة وموجهة ،فهناك فرق كبير بين التشكيل والتوجيه فلا يعني إذا كانت العبوة مشكلة فإنها ستصيب الهدف والعكس كذلك .

فنقصد بتشكيل العبوة هو التحكم في شكل المادة المتفجرة بما يناسب شكل وطبيعة الهدف .

أما توجيه العبوة فهو تسديد انتشار الموجة الانفجارية والشظايا باتجاه المنطقة القاتلة للهدف .

تشكيل العبوات :

ويعتمد شكل العبوة بالنسبة للأهداف البشرية على :

- **نوع وطبيعة الهدف:** (راجل أو مؤلل ـ أشخاص في سيارة أو باص ومقدار التصفيح له ـ) .
- **ومسافة انتشار الهدف:** وهي المسافة الأفقية لتواجد الأشخاص أو طول الباص أو السيارة وكذلك عمق الانتشار للهدف ، سنحدد هنا أشكال مقترحة تصلح لأكثر من هدف مراعين في ذلك الاستفادة من كامل الموجة الانفجارية ، وبناء على عدة أهداف نفترضها .

وأكثر هذه الأشكال الذي يمكن استخدامه هو الشكل الاسطواني بأحد الاستخدامات الثلاث التي سيتم ذكرها في موضوع العبوات

١٢. توجيه العبوات :

ما سبق كان الحديث فيه يتعلق عن تشكيل العبوات ، أما فيما يتعلق بتوجيه العبوات أي تسديد انتشار الموجة الانفجارية والشظايا باتجاه المنطقة القاتلة للهدف . وأفضلها بالنسبة للأهداف البشرية أن تكون العبوة متعامدة على منتصف المنطقة القاتلة للهدف وموازية لسطح الأرض فكيف نحقق ذلك ؟ .

مع العلم أن ظرف الميدان قد لا يسمح دائما بتوفر هذه الأفضلية أو هذا الشرط ، فقد نضطر في بعض الأحيان أن تكون مزروعة على سطح الأرض فكيف السبيل إلى توجيه الموجة الانفجارية والشظايا إلى المنطقة القاتلة للهدف سواء كان الهدف راجلا (أشخاص يمشون) أو مؤلل (أشخاص ضمن سيارة أو باص ..) ؟ .

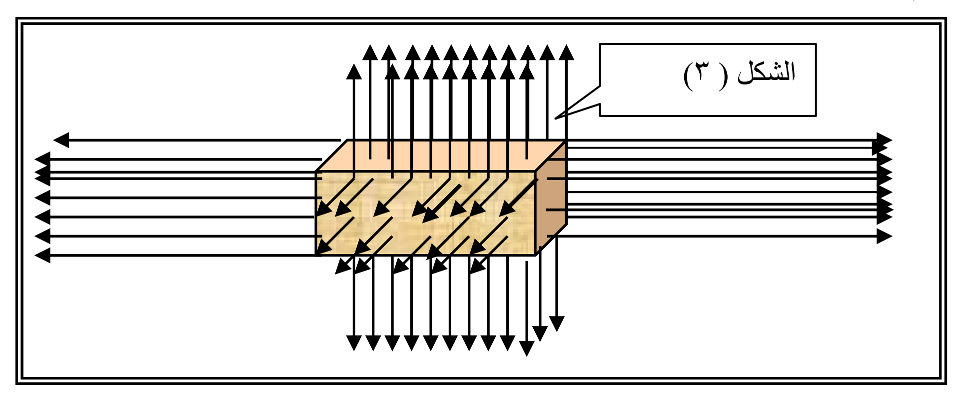
العوامل التي تؤثر على توجيه العبوة :

أولا : العوامل الرئيسة :

- شكل المادة المتفجرة وشكل الصاعق .
- نوعية وشكل الصاعق ومكان تثبيته في العبوة .

١. شكل المادة المتفجرة:

وحتى يتضح المقال نضرب المثال حتى ندرك مدى أهمية ذلك ، فكما هو معلوم أن الموجة الانفجارية والتي هي الغازات الناتجة والمتشكلة عن الانفجار تخرج متعامدة عن سطح المادة المتفجرة وتتناسب طرديا مع حجم المادة (الطول والعرض والسماكة) ونلاحظ ذلك في الرسم من خلال اتجاه وطول الأسهم وعددها ، حيث يمثل السهم الموجة الانفجارية .



إذا كما نلاحظ أن شكل المادة المتفجرة يلعب دورا رئيسيا في توجيه الموجة الانفجارية .

٢.نوعية وشكل (الصاعق) ومكان تثبيته في العبوة :

أما بالنسبة للمفجر (الصاعق أو المشعل) نجد أن كعب الصاعق هو الذي يوجه معظم الموجة الانفجارية والشظايا ، فمثلا إذا وضعنا الصاعق من أعلى المادة المتفجرة فسنجد أن معظم الموجة الانفجارية والشظايا سيتجه إلى الأسفل بنسبة ٧٠ % تقريبا وكذا الحال إذا غيرنا مكان تثبيت الصاعق بالنسبة لجميع الاتجاهات ، وهكذا الصاعق يلعب دور أساسي في توجيه الموجة الانفجارية كما أسلفنا ويفضل استخدام الشكل الاسطواني في استخدام الصواعق .

***ثانيا :* العوامل الثانوية :**

(البطانة - الشظايا - آلية التفجير - الوعاء - تثبيت العبوة - تمويه العبوة - المواد المساعدة).

كيفية توجيه الموجة الانفجارية والشظايا إلى المنطقة القاتلة للهدف ؟

كما أوردنا سابقا تحدثنا عن وضعيتين لزرع العبوة إما أن تكون :

١. متعامدة على المنطقة القاتلة للهدف وموازية لسطح الأرض .
٢. أو موضوعة على سطح الأرض دون مستوى المنطقة القاتلة للهدف .
٣. وهناك وضع آخر وهو أن تكون موضوعة أعلى من مستوى المنطقة القاتلة للهدف فيكون اتجاه الموجة في هذه الحالة من الأعلى باتجاه زاوية للأسفل .

والآن عند الحديث عن توجيه الموجة الانفجارية والشظايا فإننا نقصد توجيه العبوة الجاهزة بعد مراعاة كافة الملاحظات أعلاه أي أن العبوة في هذه الحالة عبارة عن كتلة واحدة .

فالأمور التي تساعد التوجيه :

١. رفع العبوة عن سطح الأرض بمقدار ارتفاع المنطقة القاتلة للهدف فعلى سبيل المثال إذا كان الهدف راجل فإننا نحاول أن نجد مكان مرتفع بمقدار ١,٣متر تقريبا ، كالاستفادة من السناسل الموجودة على جوانب الطرق ، أو على رفوف المحلات أو داخل سيارة مفخخة أو في سلال القمامة المعلقة أو جذوع الشجر ....، وكذلك الحال إذا كان الهدف باص مثلا فنرفع العبوة عن سطح الأرض بمقدار ٢,٣ متر تقريبا وهكذا، علما أنه يعتبر من الركبة إلى أعلى الرأس منطقة قاتلة للهدف .

٢. إحضار ميزان الماء للبنائين وضبط الفقاعتين الأفقية و العامودية على العبوة ، على أن يراعى أن يكون جزء من العبوة مستوي لوضع الميزان عليه . أو يمكن اخذ الفقاعتين وتثبيتهما على العبوة بشكل متعامد على بعضهما على أن يكون سطح العبوة العلوي والسفلي متوازيين .

٣. الاستفادة من المصباح الليزري وخصوصا في الليل أو الأماكن التي بها ظل ، مع الانتباه إلى مكان سقوط الضوء الأحمر لحظة التوجيه فيكشف المكان من قبل العدو. ، وتكمن الاستفادة من المصباح عن طريق وضعة على كافة جوانب العبوة وجعل ضوء الليزر يمر عبر سطح العبوة –ضروري أن تلاحظ جزء من الضوء على جسم العبوة وامتداد الجزء الآخر على منطقة الهدف .

٤. المنقلة المدنية المتحركة (تأتي على شكل البوصلة) وهي مفيدة جدا في حساب وتوجيه الزوايا ، وهي تشبه في استخدامها ميزان الماء فيجب أن تكون قراءة المؤشر على الصفر ، وفي حال الاحتياج إلى إمالة العبوة فيمكن قراءة الزوايا بالدرجات.



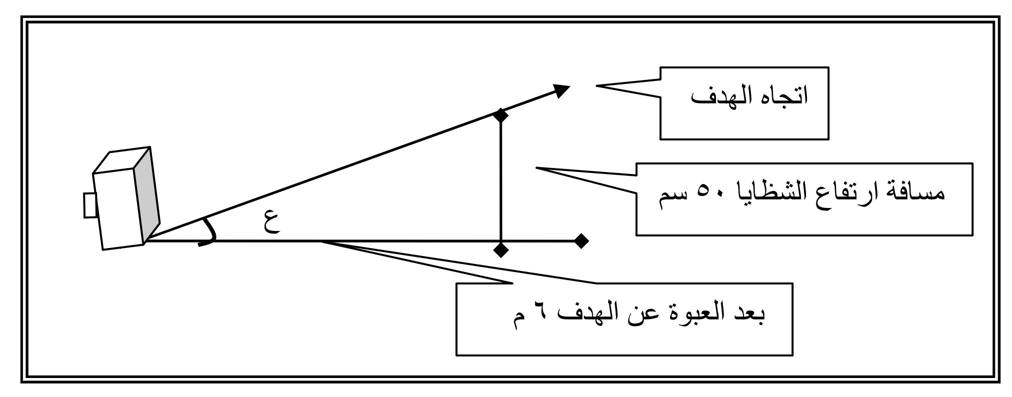
٥. في حال كون المسافة قريبة وفي المناطق الغير مأهولة يمكن الاستفادة من الخيط أو حبل كما هو الحال في المصباح الليزري .
٦. الطرق التقريبية من خلال النظر على العبوة من فوقها مباشرة وكذلك من الخلف ومحاولة التدقيق في الخط الأفقي والعامودي للعبوة والتأكد من عدم وجود ميلان للأسفل أو للأعلى أو لأحد الجوانب .
٧. في حال كانت العبوة محمولة فيكفي رفعها إلى أعلى منطقة الصدر ، أو إذا كان جالس على طاولة مثل طاولات المطاعم فيكفي أن توضع على الطاولة ، ويجب أن يتجنب الجلوس في الزوايا أو الأطراف بل يجب أن يجلس في المنتصف أو في الثلث الأول من القاعة مثلا ولكل هدف حالته الخاصة التي يجب الانتباه لها ، وعلى كل كما أسلفنا في هذه الحالات يفضل أن تكون الكمية كبيرة والمسافة قريبة وأفضل الأشكال الاسطوانية والشظايا حولها كاملا .

٨. وفي حال كوننا اضطررنا لزرع العبوة على سطح الأرض فانه يمكننا أن نستخدم القانون التالي مع المنقلة لتوجيه العبوة جيدا :

ظل زاوية الارتفاع (نسبة مثلثية) = المقابل / المجاور

زاوية الارتفاع (درجة) = المقابل (المنطقة الميتة التي لا يراد إيصال الشظايا لها – المنطقة الفارغة - متر) / المجاور (بعد العبوة عن الهدف متر)

لإيجاد الزاوية نضغط على الحاسبة (ظا-١) أي Shift + Tan

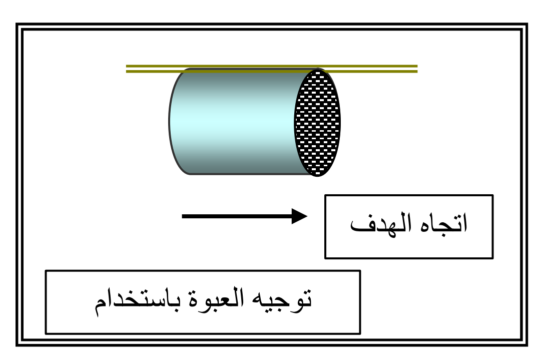


ظا الزاوية ع = ٠,٥ / ٦

ظل الزاوية ع = ٠٨٣. لإيجاد الزاوية تضغط Shift + Tan

الزاويـــة = ٤,٧ درجة = ٥ درجة تقريبا .

وبعد ذلك نثبت العبوة على لوح مستوي ونميله حتى نقرأ على المنقلة ٥ درجات ومن ثم نثبتها بالغراء أو بوضع جسم أسفل منها أو بأي وسيلة كانت . بحيث نحصل على نتيجة أنه إذا وضعنا القاعدة الأفقية على الأرض تكون العبوة في حقيقتها مائلة ٥ درجات .



٩. ومن أفضل الأمور التي تساعد في توجيه العبوة بشكل سريع ودقيق هو استخدام ماسورة بطول ٤٠سم تقريبا وبقطر مناسب بحيث يبدأ قطر الماسورة من (٠,٥ ٢,٥سم) تقريبا ، ويعتمد قطر الماسورة على مساحة الهدف وبعد العبوة عن الهدف وعلى أي حال يمكن الاستفادة من أي قطر إذا اتبعنا الشروط التالية :

- أن تكون الماسورة مثبتة بشكل مستقيم على العبوة باتجاه الهدف وموازي لمركز العبوة .
- إذا لم يكن هذا الخط موجود فنصنع خط يمر بمركز العبوة .
- يجب أن ترى الهدف من خلال الماسورة وإذا كان قطر الماسورة كبير فيجب أن ترى الهدف في منتصف الماسورة (قريب من عملية التسديد للبندقية م١٦) . وإذا كنت تريد أن تسدد على نقطة من الهدف فنصغر قطر الماسورة إلى أن نرى النقطة المحددة التي يراد إصابتها .
- يجب الانتباه أثناء التسديد إلى أن الماسورة والعبوة يتحركان سوية .لذلك يفضل تثبيت الماسورة بأي طريقة على جسم العبوة قبل وضع المواد المتفجرة فيها .
- يجب الانتباه إلى أن الجسم الخارجي للعبوة التي ستثبت عليها الماسورة مستو تماما .
- وتعد هذه الطريقة من أدق الطرق وأدقها في التوجيه وأيسرها في التطبيق .

١٣. الوعاء:

ونقصد بالوعاء الشيء الذي يحوي العبوة ويخفيها . ويجب أن يراعى فيه أن لا يكون ذا سماكة عالية خصوصا إذا كان من المعدن مما سيجعل جزء كبير من جهد الموجة يذهب لتقطيعه ، علما أنه يمكن أن يكون من أي مادة أخرى كما يجب أن يقاوم كل الظروف المتوقع أن تتعرض لها العبوة .
وكذلك جهة انتشار الموجة، يجب أن تكون رقيقة كعلبة سمنة – تنكة زيت وهكذا بحيث تسمح في انتظام شكل خروج الموجة الانفجارية والشظايا .طبعا كلما كان سماكة الوعاء خلف الجهة الصاعق أسمك كلما ساعدنا في خروج الموجة باتجاه معين لأن لانفجار يتجه دائما نحو النقطة الأضعف.
ونلجأ إلى زيادة سماكة الوعاء من ٠,٥ سم إلى ١,٥ سم تقريبا في حال استخدام المتفجرات الضعيفة مثل نترات اليوريا وغيرها (العبوات المستخدم فيها النترات بشكل رئيسي) .

١٤. تثبيت العبوة :

يجب أن يثبت الصاعق داخل المادة المتفجرة جيدا وكذلك المادة والصاعق بآلية التفجير وكامل العبوة داخل الوعاء بحيث لا يحدث هناك خلل أثناء الحركة أو النقل ، وعلية فان من أنسب المواد لاستخدامها في التثبيت مادة الرغوة FOAM والتي تستخدم في سد الثقوب في المنازل أو السيارات وكذلك السليكون أو لاصق المعادن .





صورة لبعض أشكال الرغوة الـ FOAM .

١٥. تمويه العبوة :

ونقصد به الاندماج مع المحيط . سواء كان هذا المحيط الطبيعة أو ضمن الحياة المدنية . وبمعنى آخر أن الشيء أو المكان الذي نريد أن نزرع العبوة فيه يجب أن يكون هو نفسه بعد إخفاء العبوة فيه من حيث الشكل ، الوزن ، اللون ، الرائحة ..الخ. ، مراعاة الاستمرار في التمويه حتى انتهاء المهمة ،وان لا تكون المواد المستخدمة في التمويه عائق في انطلاق الموجة الانفجارية أو الشظايا ، وإذا كان لابد من وضع الرمل و الباطون و الإسفلت ليغطي العبوة إذن يجب أن تكون هناك المسافة اللازمة لتشكيل الموجة الإنفجارية بين العبوة و الرمل أو الباطون حتى تستطيع الموجة أن تتشكل و يمكن استخدام الفوم أو مادة اسفنجية لتعبئة هذا الفراغ.

وسائل التمويه :

وهي المواد التي نستخدمها في التمويه وهي نوعان :

١. **وسائل ومواد صناعية :** مثل (الألياف الزجاجية – الفيبرجلاس - الجبصين ، الدهان ، الألوان ، علب مواد الأغذية والتنظيف ، أو أي شيء قد يستخدم في الحياة المدنية ويناسب للعبوة)
٢. **وسائل طبيعية :** مثل (الأعشاب ،ألياف الشجر ، غصون الأشجار ، الوحل ، ....)

١٦. إضافة مواد لزيادة فاعلية العبوة :

- **الصوت واللهب :** نضع بجانب العبوة اسطوانات غاز و بودرة الألمنيوم أو وضع العبوة في وسط مغلق
- **اللهب :** نستخدم البنزين في الجهة المعاكسة لانتشار الموجة ، أو إذا كانت سيارة فنملأ خزانها بالوقود وعاء العبوة في أمام .
- **حرارة عالية :** نضيف بودرة الألمنيوم مع العبوة .
- **حارقة :** نضع خلطة الملوتوف أو النابالم أو الغراء في أوعية .
- **دخانية :** بارود اسود صلب أو مواد مشتعلة كوشوك أو إضافة نشا جاف أو طحين .

{ كل المواد المساعدة لا تكون من ضمن مكونات المادة المتفجرة وإنما خارجها بعيداً عن اتجاه انطلاق الموجة الرئيسية }....



قال رسول الله ﷺ :

" من أنفق نفقة في سبيل الله كتبت بسبعمائة ضعف "



أسس التعامل مع العبوات :

١. معرفة المسافة الدقيقة بين العبوة والهدف ومعرفة طبيعة الهدف، وبالتالي تحديد نوع العبوة التي سوف يتم استخدامها بناءاً على ذلك.
٢. معرفة الوسط أو المحيط الذي توضع فيه العبوة .
٣. عدم وجود أي موانع أو حواجز أمام العبوة وخاصة في التعامل مع العبوات الأرضية .
٤. التمويه والإخفاء الجيد للأسلاك والعبوات .

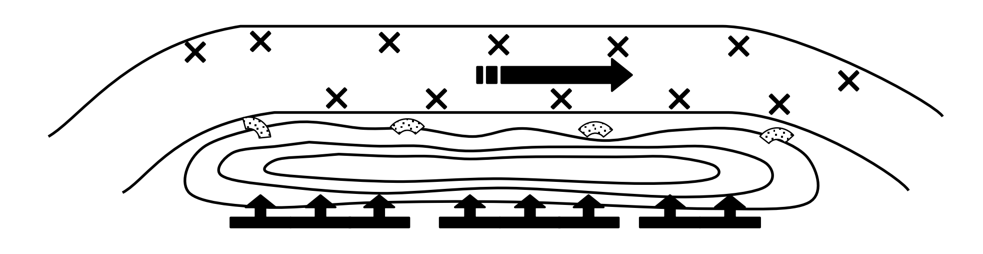
استخدام العبوة الناسفة:

إن عدد الطرق التي يمكن فيها استخدام العبوات الناسفة تقتصر فقط على مخيلة المستخدم. فالعبوات الناسفة يمكن استخدامها في العمليات الدفاعية أو الهجومية، كما يمكن استخدامها بشكل متحكم به أو كعبوات مفخخة.

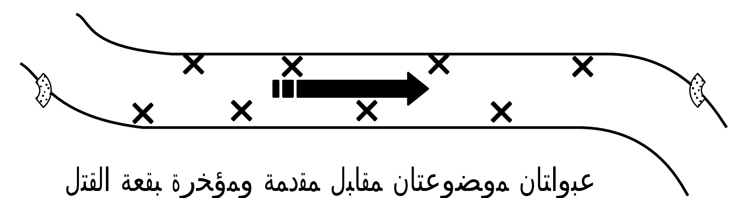
١. **في الدفاع:** تستخدم العبوات الناسفة في الدفاع للأغراض التالية:
- تغطية النقاط الميتة.
- تأمين حيطة المراكز الحدودية، المعسكرات الدائمة والمؤقتة.
- تأمين حيطة مراكز القيادة، الاتصال، قوات الاحتياط ...
- إغلاق الطرق وتعزيز الحواجز والعوائق.
- كمصائد مغفلين (أفخاخ).
- تغطية عمليات الانسحاب والتراجع.
- تغطية المناطق المحتملة للإنزال الجوي.

٢. **في الهجوم:**
العمليات الهجومية: تستخدم العبوات الناسفة في جميع مراحل العملية الهجومية للأغراض التالية:
- حماية منطقة التجمع.
- تأمين حيطة المجنبات وعناصر الإسناد ومراكز القيادة والاتصال والقوات الاحتياطية.
- فتح الثغرات (حقول ألغام، حواجز، جدران...).
- تدمير منشآت العدو ومعداته.

٣. **الكمين:** إن استخدام العبوة الناسفة يعتبر وسيلة اقتصادية لتحقيق كمائن فعالة في عمق مناطق العدو باستخدام الحد الأدنى من العناصر الصديقة:
- **جانبياً وعلى طول بقعة القتل بين عناصر الكمين وبقعة القتل:** هذه الطريقة تؤدي إلى أضرار جسيمة في العدو (خاصة إذا كانت الجهة المقابلة عبارة عن جرف أو منحدر). كما أنها تمنعه من القيام بانقضاض مباشر على عناصر الكمين.

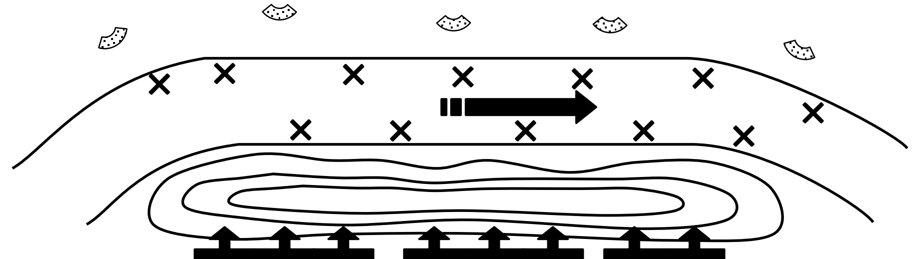


- **عند مقدمة ومؤخرة بقعة القتل:** وخاصة للعبوات الموجهة. فهي تؤمن نيران ضامة في بقعة القتل، وتوفر كثيراً. وتستخدم بشكل خاص في المسالك والطرقات حيث تكون بقعة القتل محصورة العمق والعرض. كما أنها تمنع العدو من الانسحاب أو التقدم خارج بقعة القتل على طول الطريق الأساسي.



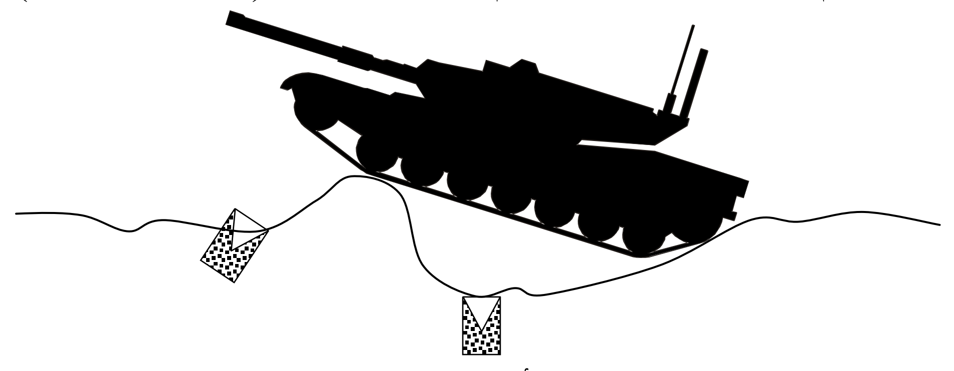
عبوتان موضوعتان مقابل مقدمة ومؤخرة بقعة القتل

- **جانبياً وعلى طول الجهة المقابلة لبقعة القتل:** هذه الطريقة فعالة بشكل خاص لمنع العدو من المناورة أو الانسحاب خارج بقعة القتل والتحرك بعيداً عن عناصر الكمين. يجب أخذ الحذر لضمان حماية عناصر الكمين من الموجة الانفجارية والشظايا.



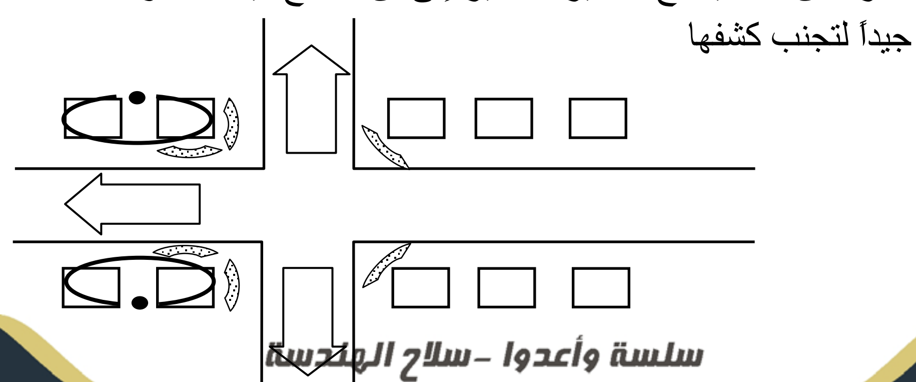
عبوات موضوعة جانبياً على طول بقعة القتل

- **في وسط بقعة القتل:** تستخدم هذه الطريقة لضرب الآليات والدبابات من الأسفل، حيث تدفن العبوات في وسط محاور تقدم العدو وتموه جيداً. تستخدم العبوات الموجهة (الجوفاء – الصحن).



عبوة جوفاء موضوعة خلف ساتر أو في وسط خندق دبابات لضرب قعر الدبابة

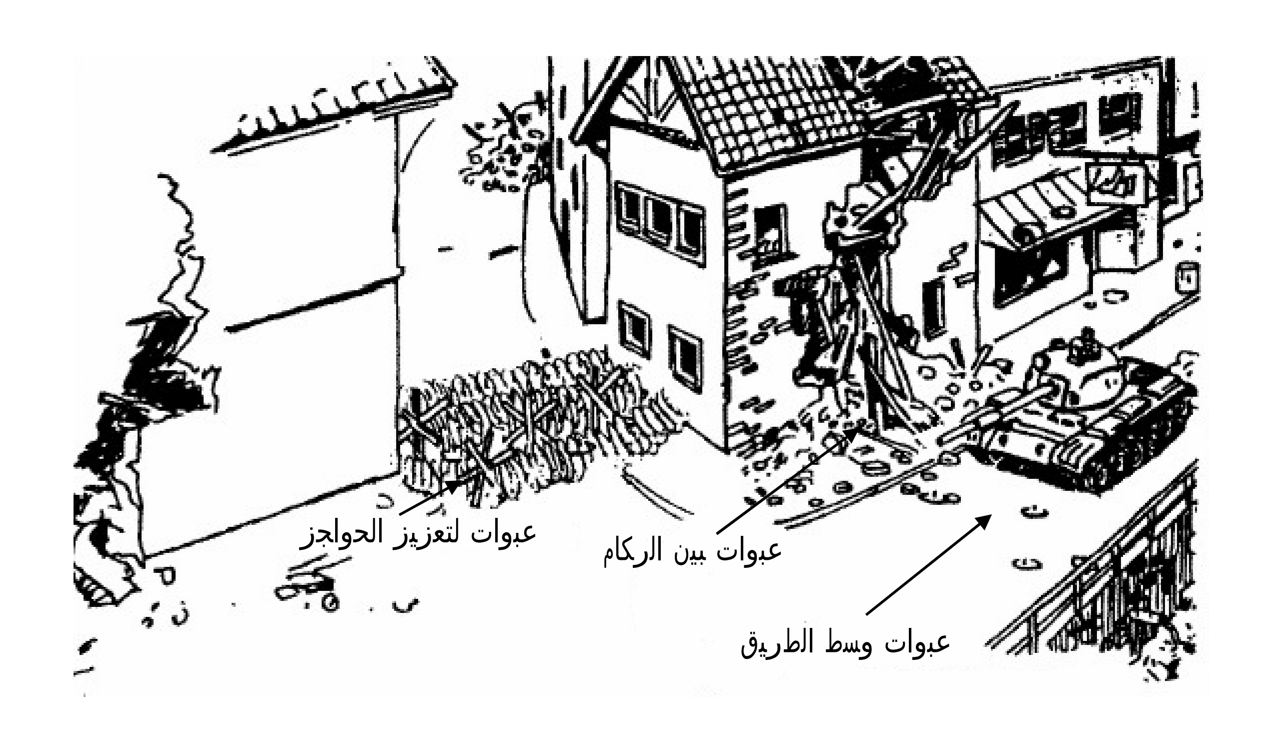
- **الممرات الإجبارية:** هذه الطريقة فعالة بشكل خاص في المناطق المغطاة التي يمكن أن تعطي العدو غطاءً من الأسلحة الصغيرة. يستخدم في مثل هذا الكمين العبوات المتشظية الموجهة والتي توضع بشكل مرتفع عن الأرض مع ضمان حقل نار خالٍ من أي عائق. يفضل أن يكون التفجير متحكم به، نظراً لأن ذلك يسمح بتأخير التفجير إلى أن تصبح قيادة العدو داخل بقعة القتل. يجب تمويه العبوة جيداً لتجنب كشفها



أماكن وضع العبوات الناسفة:

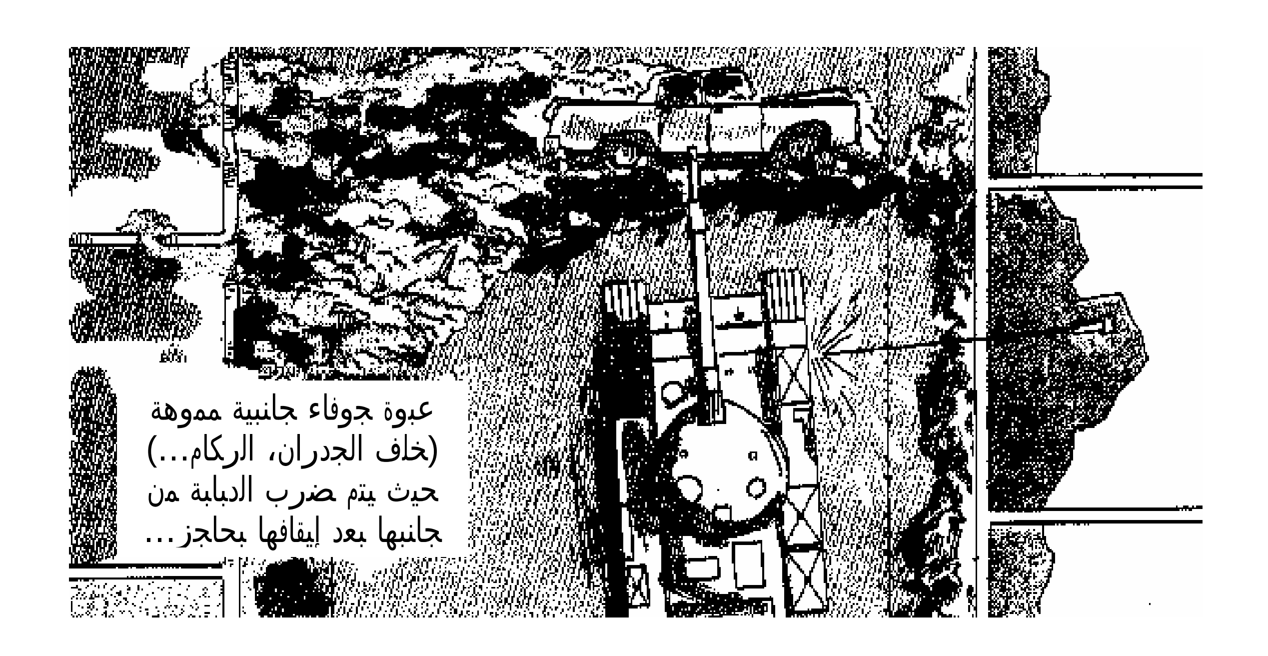
توضع العبوات الناسفة في مكان يتصف بالمواصفات التالية:

١. سهولة الدخول والخروج من وإلى مكان وضع العبوة.
٢. أن يكون المسلك إلى مكان وضع العبوة مستتر وآمن.



٣. أن تساعد طبيعة الأرض على وضع العبوة من الناحية الميكانيكية (حفر...)، وكذلك من ناحية التمويه.
٤. أن تتوفر نقاط علام واضحة لمساعدة المكلف بالتفجير على تحديد مكان العبوة من مكانه.
٥. أن يكون المكان مرئياً بشكل واضح من مكان المكلف بالتفجير.
٦. أن يكون مخفياً وآمن بحيث لا يتعرض لرمايات التمشيط المعادية.
٧. أن يكون في نقطة حساسة تؤثر على تحرك العدو (جسر، مفرق طرق، جرف...).







قال رسول الله ﷺ :

" كل ميت يختم على عمله إلا المرابط في سبيل الله فإنه ينمي له عمله إلى يوم القيامة، ويأمن من فتنة القبر "



إرشادات وتوجيهات للمجاهدين

اعلم اخى المجاهد ان كبرى النيران من مستصغر الشرر ، لذا لا تستهين بأبسط الأمور التى قد تخال لك انها صغيرة ...

لذا ننصح بإتباع الاتى :

١. ان يكون لكل مقاتل الأدوات التالية : ساعة فحص – مشرط – لفة تب – قطاعة صغيرة – بكرة سلك .

٢. الجاهزية المسبقة قبل الدخول لمنطقة الحدث ويتبع ذلك :

- فحص العبوة المسبق والسلك وكبسة التفجير كما سبق .
- ترتيب أغراض العمل تحسباً لحدوث اجتياح مفاجئ بحسب منطقة العمل .
- تحديد دور كل مجاهد وتحديد منطقة العمل الخاصة به مسبقاً ،والتنسيق مع المجموعات الاخرى .
- التحديد المسبق لمكان العبوة .

٣. **- أثناء العمل :**

- لف السلك على بكرة وبشكل جيد ، التجريد المسبق للسلك ، وضع تب على أطراف السلك لتلافى تلامس الأسلاك - ربط السلك فى أذن العبوة كى نتحاشى تمزيق السلك وفصله عن العبوة .
- عدم وضع العبوة على السلك خوفاً من قطعه .
- التمويه الجيد للعبوة ويجب أن تكون الكبسة مع من يزرع العبوة .
- وصل الصاعق وإتباع التالى :

- التأكد من مكان الصاعق فى العبوة سليم وفارغ .
- عدم ادخال الصاعق بالقوة .
- ربط الصاعق بالعبوة ، بالمسننات الخاصة به ، والتأكد من عدم انفلات الصاعق .

٤. **بعد العمل واثناء انتظار الهدف:**

- الوقوف وراء ساتر ومسافة أمنة ، حيث انه يوجد جزء فاقد من الانفجار إلى الخلف يتحول إلى شظايا .
- عدم شبك الكبسة بالعبوة إلا حين قدوم الهدف خوفاً من عبث العابثين ، او استهداف العدو للمنطقة التى يتواجد بها المجاهدين

أمور خاصة بعمل المجاهد المختص بالتفجير :

- ضرورة اعتماده على رؤيته الذاتية (صوت وصورة) وليس على إشارة زميل بالتفجير إلا للضرورة.
- عدم تفجير العبوة قبل او بعد الدبابة (كالذي يطلق رصاصة أمام وجه شخص ما)
- عدم الانتباه لصراخ الناس (عاطفة) فكن هادئاً بعيداً عن الانفعال .

العبوات والأخطاء

أخي المجاهد إن الاستهانة في أمر يعتبره البعض بسيط لكنه قد يفشل مهمتك بل قد يعرض حياتك أنت وإخوانك للخطر فهذه الأخطاء احفظها وحاول أن لا تقع فيها لأنها نتاج تجربة عملية لإخوانك فكل خطأ حدث ميدانيا حاولنا أن نجمعه ليكن بين يديك حتى لا تقع في نفس الخطأ.

١. عدم فحص العبوة المسبق وفحص السلك وكبسة التفجير قبل الخروج للحدث سيعرضك ذلك أخي المجاهد أنت وإخوانك للخطر حيث انك ستتقدم في مكان خطر تحت نيران الدبابات من اجل زراعة العبوة وعند وصول الدبابة للمكان المناسب لن تستطيع أخي المجاهد من تفجير العبوة في الآلية سواء كانت دبابة أم جرافة وبذلك تكون قد عرضت نفسك أنت وإخوانك للخطر بدون فائدة وتركت ثغرة وأمنت مدخلا أمنا للعدو فعندما يرى إخوانك العبوة التي وضعتها في الشارع يتركوا المكان لك اعتقادا منهم بان الشارع مغطى بعبوة ستعيق على الأقل مرور الدبابة فتكون بذلك قد خذلت إخوانك

٢. **عدم الجاهزية:**

وتعني عدم ترتيب الأغراض والاتفاق المسبق مع الأخوة لكيفية التعامل مع الحدث ودور كل مجاهد منهم اقل القليل ستعيقك بضع دقائق وبالذات أثناء الإجتياحات المفاجأة وفي بدايتها كل دقيقة تغير مجريات الحدث بأكمله فلو وصلت أخي المجاهد المفترق أو الشارع الموكل إليك بتغطية بعد وصل الدبابات قد لا تستطيع أن تتعامل معها بالشكل المطلوب ووصولك متأخر سيزيد تعرضك أنت وإخوانك للخطر وممكن لقدر الله أن تقع في كمين قناصة أو دبابة وأنت لا تشعر فل سرعة مطلوبة فإياك والتباطؤ في التفاعل مع الحدث فل لسرعة في الميدان صفة مطلوبة وأساس العمل فكل أخ معروفه لدية المنطقة الموكل بها آلية فلذلك يجب أن يكون هناك اتفاق على نقطة الالتقاء في حالة حدوث طارىء وفي حالة عدم وصول احد الأخوة أو بعضهم متأخر يجب أن يكون معلوم للجميع الخطة البديلة للتعامل مع الحدث.

٣. **عدم التجريد المسبق للسلك:**

أخي المجاهد برغم بساطة هذة الخطوة فأنها ستعيقك أثناء الحدث فأنت بحاجة لكل ثانية ممكن أن يتم الحدث وتتواجد في شارع مظلم ولا تستطيع أن ترى طرف السلك لتقوم بعملية التجريد بسهولة وهناك نوعية من السلك بالذات الأسود تجد صعوبة في فصل الطرفين عن بعضيهما فأخي المجاهد فأنت في الحدث بحاجة لكل ثانية.

٤. عدم لف السلك على البكر بشكل جيد سيؤدي إلى شربكة السلك في الميدان وهي من اخطر الأشياء التي قد تؤدي للإصابة فعندما يتقدم الأخ وهو يحمل العبوة وأنت خلفة أو العكس ويشربك السلك ستصبح أنت وهوة في منتصف الطريق فلن تستطيعوا ان تتقدموا لان السلك قد تشربك ولن تستطيعوا أن تتراجعوا فسيحدث عندكم ارتباك و تفاجأ في عملية الشربكة فمن الطبيعي انك في هذة الحالة ستقف في منتصف الطريق حائرا مما يعرضك لخطر نيران الدبابات.

٥. عدم وضع التب على أطراف السلك سيؤدي إلى حدوث شصي وذلك لان عدم وجود التب العازل سيؤدي إلى تلامس طرفي السلك مما سيفصل الدائرة الكهربائية وتتحول إلى طرف واحد مما يعيق توصيل الدائرة الكهربائية الناتجة عن طريق الكبسة وبذلك لن يصل التيار الكهربائي إلى لمبة الصاعق وذلك سيؤدي إلى عدم انفجار العبوة

٦. عدم ربط طرف سلك البكرة في أذن العبوة.

عندما تتقدم أخي المجاهد لزراعة العبوة أنت وأخيك ستحدث عملية شد السلك مما قد يحدث فك أطراف السلك عن بعضها البعض نتيجة عملية الشد حتى لو كان مثبت بتب فعندما تكون متقدم لزراعة العبوة ستتوقف بشكل لا إرادي طالب من زميلك إحضار السلك وبذلك تعرض نفسك أنت وزميلك للخطر حتى لو وصلت المكان وانفصل السلك لا يكون هناك فائدة من مخاطرتك والتصرف الأفضل عندما يفصل السلك وأنت تحمل العبوة أن تتراجع وبشكل سريع لأقرب مكان امن.

٧. وضع العبوة وسط شارع أو مفرق وبدون تمويه.

عندما يقوم الأخ بزراعة العبوة الموجهة و خاصة أثناء الانتظار لتقدم دبابات أو آليات في وسط الشارع فقد تراها دبابة وتطلق النار عليها لتعطبها أو تطلق عليها قذيفة لتفجيرها وبذلك تكون قد خسرت العبوة وأحدثت ثغرا لدخول الدبابات وممكن أيضا أن يتقدم الرتل جرافة تقوم بالالتفاف حول العبوة وتجريفها من الخلف

٨. أن تضع العبوة فوق السلك أثناء عملية الزراعة

نظرا لوجود حفة أي حرف قاطع من الحديد يشكل أرضية العبوة فعند وضع العبوة أثناء الحدث قد يكون السلك أسفل هذا الحرف فيحدث فصل في السلك وعندما تشد السلك يكون ثابت أسفل هذا الحرف مما يعطيك شعور بان السلك سليم لذلك يجب عليك فحص العبوة بعد عملية الزراعة قبل شبك الكبسة ولكن أن لم يكن لديك وقت لعملية الفحص كان تتقدم الدبابة بسرعة فاشبك الكبسة وتوكل على الله وقم بعملية التفجير لأنه لو تم اكتشاف أن هناك فصل فلا جدوى من عملية الفحص لأنه لا يمكنك الذهاب إلى العبوة وإصلاح الفصل وهنا يجب فحص سلك العبوة قبل عملية شبك الكبسة للتأكد من سلامة السلك وذلك يعطى أشارة جاهز للتفجير

٩. شبك طرفي الكبسة أثناء عملية الانتظار أو عملية نصب العبوة خطر قد يؤدى إلى الموت.

الكبسة لها زر اخضر يجب عليك أخي المجاهد أن تعلم أن أي لمسة بسيطة لهذا الزر الأخضر تؤدي للانفجار في اقل من جزء من الثانية لذالك لا يشبك طرفي الكبسة إلا عندما تتأكد من تقدم الدبابة وانك ستقوم بعملية التفجير أما خطر شبك طرفي الكبسة عند الانتظار فأنة يكمن في حالة حدوث تدافع مواطنين أو مجاهدين في الشارع الذي ستقوم بالتفجير منه أو عند سقوط قذيفة دبابة أو صاروخ طائرة يعطي ذلك الفعل ألا إرادي لحظة إمساكك بالكبسة فتضغط عليها لذالك يجب عليك أخي المجاهد بعد الانتهاء من عملية زراعة العبوة وفحص السلك شبك طرف واحد من طرفي أسلاك الكبسة وذلك للامان.

١٠. الوقوف خلف العبوة أثناء عملية التفجير بدون ساتر.

يجب أن تعلم آخي المجاهد أن العبوة الموجهة لها جزء فاقد من عملية الانفجار وتقريبا بنسبة 20% ويكون هذا الفاقد إلى جوانب العبوة وخلفها مما يحول الغلاف الخارجي للعبوة إلى شظايا ووقوفك بجوار العبوة أو خلفها بدون ساتر يعرضك للخطر ويجب عليك أن تفجر من على بعد لا يقل عن خمسة أمتار على أن لا يكون الساتر مصنوعا من الخشب او الحديد أو شبك مغطى بقطعة قماش بل يكون جدار منزل او ساتر ترابي لا يقل عرضه عن مترين و ذلك لان لا تخترقه الشظايا ويمكنك أخي المجاهد أن تخفف الخطر الناتج عن انفجار العبوة بان تضع أكياس من الرمل خلف العبوة وعلى جوانبها وبذلك تضعف الانفجار الجانبي والخلفي للعبوة وتقلل من مساحة تناثر شظايا الغلاف الخارجي للعبوة

١١. ضرورة اعتماد المفجر على رؤيته الذاتية وليس على أشارة زميل له أثناء عملية التفجير.

اعتمادك أخي المجاهد على شخص أخر في تحديد لحظة التفجير يؤدى إلى عدم الدقة في إصابة العبوة للدبابة فانه عندما يرى الشخص الدبابة في المكان المناسب ويعطيك الإشارة بالتفجير وتقوم أنت بترجمتها إلى فعل فان هذه الثواني من الزمن مع عدم قدرة التحديد الدقيق للشخص الأخر فان هذا يضع احتمال كبير لعدم إصابة العبوة للدبابة بالمكان المناسب وهذا في العبوات الإيرانية أما في العبوات

الصحنية أو الصاروخية فان العبوة ينطلق صحنها كالرصاصة أو القذيفة فقبل الدبابة أو بعدها بنصف متر سوف لا تؤثر على الإطلاق ويستمر صحن العبوة بالسير من جانب الدبابة للجهة المقابلة من الشارع مما يحدث ضرر ويمكنك آخى المجاهد في حالات نادرة عندما يتعذر عليك رؤية الهدف الاستعانة بأحد الأخوة أو المساعدين ممن لديهم خبرة في عملية استخدام العبوات ليعطيك إشارة التفجير وذلك عندما لا يكون مفر من ذلك فاحظر آخى المجاهد فان في حالة وقوع الحدث وتقدم الآليات ستجد بجوارك وخلفك الكثير ممن يصرخون عليك بان الدبابة قد وصلت ومن يقول لك فجر فاحذر من الاستجابة لهؤلاء لأنهم في الأغلب لا يعرفون ما هي العبوة وما هي المسافات فتكون العاطفة تغلب عليهم فلا تجعل العاطفة تسيطر عليك واحذر الانفعال فاعتمد في عملية التفجير على رؤية عينيك وتفكير عقلك والتفجير بيدك ولا تعتمد على احد ممن حولك من الأشخاص العاديين

١٢. عملية التقدير الخاطئ للمسافة والتسرع في التفجير

يجب عليك آخى المجاهد أثناء الحدث وقبل عملية التفجير أن تكون هادى وأن تبتعد عن الانفعال لأنه قد يؤدى بك إلى التفجير الخاطئ فيجب عليك أن تتروى وان تقدر المسافة بنفسك وتنتظر حتى يصل الهدف إلى المكان المناسب لان التسرع يؤدى إلى انفجار العبوة في الهواء واعلم أن لك أخوة بدلوا جهد كبير لا يقدر الكثير منا على تحمله من اجل أن يوفروا لك العبوة واعلم أنها من نعم الله علينا ففي وقت من الأوقات كان الجهاز العسكري بأكمله لا يمتلك ما تمتلكه المجموعة الواحدة اليوم من هذه العبوات واعلم انك إذا اتبعت الخطوات السليمة وابتعدت عن الأخطاء وفجرت العبوة بالطريقة الصحيحة فان الله سيكرمك وسيجزيك كل خير واعلم انه لكل مجتهد نصيب أما تجاهلك آخى المجاهد للتعليمات وارتكابك خطأ من هذه الأخطاء سيضيع هذه العبوة وتنفجر بدون فائدة فبذلك ستضيع أموال المسلمين التي سنسأل عنها جميعا يوم القيامة.



قال رسول الله ﷺ :

" ألا أنبئكم بليلة أفضل من ليلة القدر؟ حارس حرس في أرض خوف لعله أن يجرع إلى أهله "



استبانه خطة لضرب هدف متحرك باستخدام العبوات

أخي المجاهد هذه محاولة لمساعدتك في وضع خطة لعملية زرع عبوة لهدف متحرك ، وقد حرصنا على أن تكون شاملة وتناسب معظم الأماكن والظروف ، حيث أنك عندما تكمل الفراغات وتجيب عن الأسئلة ينتج عندك خطة متكاملة . طالبين لنا الأجل ولك الأجر والفائدة .

بعد قيامكم بجمع معلومات عن الهدف تبين لكم من خلالها التالي : -

١ - نوع الهدف : ❑ أمني . ❑ عسكري . ❑ سياسي . ❑ اقتصادي

٢ – طبيعة الهدف : ❑ أشخاص . ❑ سيارات عسكرية . ❑ سيارات مدنية.

٣- عنوان المكان المناسب لضرب الهدف:--

٤- الأوقات التي يمر بها الهدف من المكان : ◙ ذهاباً ما بين الساعة --- والساعة ---- ❑ مساءً ❑ صباحاً

◙ إياباً ما بين الساعة ---- والساعة - ---❑ مساءً ❑ صباحاً

٥- إجراءاته الأمنية في المنطقة :- هل يستنفر ؟ يجهز أسلحته ؟ هل يضيء ابرجكتورات ؟ هل يطفئ الأضواء ؟ هل هناك حواجز عسكرية ؟ ... ---------------------------------

٦- حجم الهدف :-

◙ عدد السيارات :- -------------- ◙ أنواعها : ----------------------

◙ وظيفة كل سيارة :------------ ◙ المسافات بين السيارات : --------------

◙ عدد عناصر كل دورية : --------- ◙ توزيع الحراس : ------------------

◙ وظيفة كل عنصر : ------------- ◙ عتاد وتسليح العناصر :---------------

◙ سرعة الهدف : -------

◙ في حال كان الهدف راجل : - شكل المسير / عددهم / المسافات بينهم / طول المسير / سرعة المشي : وتنطبق عليهم المعلومات التي تتحدث عن التسليح والوظائف ------------------

٧- أقرب نقطة نجدة لمكان التنفيذ : -------------------- ◙ كم دقيقة تحتاج للوصول :-----

---

١. التاريخ والوقت المناسب لضربة : --/--/---- م الساعة ---الدقيقة --❑ صباحاً ، ❑ مساءً .

٢. كيف يمكن تخفيف سرعة الهدف أو إيقافه :-------------------------

٣ الأسلوب المناسب لضربه :- --

خطة زرع العبوات في حال كانت آلية التنفيذ هل العبوات :-

ويتم تفجيرها عن طريق :- ❑ توقيت . ❑ تفخيخ شرك . ❑ ريموت .

◙ عدد العبوات المطلوب : ------◙ الزاوية المناسبة لكل عبوة :----------------- .

◙ مكان وضع كل عبوة : على سنسلة / داخل سيارة تقف على جانب الطريق / على شجرة قريبة من الطريق / داخل بُدي سيارة قديم قريب من الشارع / داخل بُدي غسالة أو ثلاجة أو غاز قديمة قريب من الشارع / .. --

◙ كيف سيتم تمويه العبوات : تشكيلها على شكل حجر / تمويهها بالأعشاب / داخل تنكه زيت / داخل كرتون / داخل كيس / ..---------------------------------------

◙ سيتم زرع العبوات : بتاريخ --/--/----م الساعة – - الدقيقة – ❑ مساءً . ❑ صباحاً .

◙ من سيفجر العبوة : ------------- ومتى ذلك --------- وأين سيقف :--------

◙ ما هو الضمان بأن العبوة ستنفجر بالهدف نفسه وليس بغيره في حال كان التفجير عن طريق الشرك : ---

◙ ما هو الضمان بأن العبوة ستنفجر عندما يصبح الهدف بموازاتها تماماً وكيف سيتم حساب مسافة السبق إن كان تفجير العبوة باستخدام الريموت أو كبسة الزر : -------------------

◙ ما سلاح الحماية للعناصر المشاركة في التنفيذ :- ----------------------------

◙ ما هو دور ووظيفة كل عنصر : من سيراقب / من سيقود السيارة / من سيزرع العبوة / من سيعطي الإشارة باقتراب الهدف وكيف سيعرف أن هذا هو الهدف وليس غيره / ----------------
◙ كيف سيتم تمويه العناصر حتى لا يشعر الهدف بوجودهم ولا يراهم أحد :---------------
◙ كيف سيتم تمويه العناصر حتى لا يعرفوا :--------------------------------
◙ أين ستلتقي المجموعة :--
◙ ساعة الانطلاق : ----------- ◙ المسافة والوقت المستغرق للوصول :- -----------
◙ ما هو خط السير لكل عنصر :--------------------------------------
◙ كيف سيتم إحضار العبوات :---------------------------------
◙ من الذي سيتأكد من سلامتها :-------------------------------
◙ ما هي إشارة التعارف بين المجموعة عند الالتقاء :-----------------------------
◙ من سيشرف على توزيع العناصر والتأكد من أن كل شخص في مكانه :----------------
◙ من سيقتحم ليأخذ الغنائم إن كان هناك نية لذلك ------------------------
◙ كيف ستتم حمايته :--
◙ كم دقيقة يمكن البقاء في المنطقة بعد التنفيذ كحد أقصى :-------------------
◙ من سيعطي أمر الانسحاب :----------------------------------
◙ كيف ستنسحب المجموعة :---------------------------------
◙ من سيغطي الانسحاب : ------------------------------------
◙ كيف ؟ ما هو السلاح ؟ أين سيتمركز ؟ :--------------------------------
◙ من سيقوم بإخفاء الأسلحة الأدوات المستخدمة في العملية :-------------------
◙ أين سيتم إخفاءها :---------------------------------------
◙ من سيخفي الغنائم في حال الحصول عليها :---------------------------
◙ أين سيتم إخفائها :---------------------------------------

خطة استثمار النصر :-

❑ زرع عبوات أخرى في منطقة الكمين تنفجر بعد مدة أو تفخيخها بشرك خداعي أو تفجيرها عن طريق الريموت من أجل قتل قادة العدو الذين يزورون المكان .
❑ زرع عبوات على الطريق التي انسحب منها المنفذون لقتل عناصر العدو وإقاف ملاحقتهم للعناصر وحتى في حال تنفيذها مرة فإنهم لن يجرؤا مرة أخرى على اللحاق بأي مجموعة .
❑ عمل كمين باستخدام الأسلحة على الطريق التي يمكن أن يسلكها العدو لملاحقة المنفذين .
❑ عمل كمين على الطرق التي ستأتي منها النجدات للعدو زرع عبوات أو استخدام الاسلحة .
❑ تفخيخ جثث أفراد العدو وتركها في المكان .
❑ أخذ جثث وإخفاءها لمبادلتها بأسرى . ❑ أخذ غنائم : أسلحة / ذخائر / ...

الاتصالات :- ◙*كيف سيتم الاتصال بين أفراد المجموعة قبل التنفيذ واثناءه :---------------*

◙ كيف سيتم التواصل بين أفراد المجموعة بعد التنفيذ حتى لا نثير الشبهوات حول المنفذين :--
----

الطوارئ :-

◙ في حال جرح أحد الأفراد واستطاع الانسحاب تقوم المجموعة بنقلة لعيادة الطبيب فلان من أجل اسعافة ، أو للمستشفى الفلاني : ------------------------------
◙ في حال لم نستطع نقل الجريح : ستتخذ المجموعة تدابير احتياطية ، تغير نقاط الاتصال / تغير الأماكن التي يعرفها الجريح / تغير الهواتف التي يعرف أرقامها / عدم المبيت في المنازل التي يعرفها / والابتعاد عن جميع المعارف الذين يعرفهم الجريح : ---------------------------------
◙ وسنفي الجريح معرفته لباقي العناصر وأماكنهم بحجة : على سبيل المثال : .. أن الذي نظمه هو الشهيد فلان ، وأنه هو الذي ربطه مع المجموعة عن طريق نقاط حية وباستخدام شيفرة ، وبدأ عمله مع

المجموعة ولا يعرف أحد منهم إلا الكنية ولا يعرف مناطقهم ولا يعرف من شيء عن المسؤولين عن المجموعة أو مصادر الأسلحة والعبوات .. وعند الطلب منه توصيف الأشخاص الذين قابلهم يصف شخصيات مشهورة كي لا نساها مثل ممثلين رؤساء دول .. ويجب أن يضع في ذهنه عنوان للنقطة الحية .. ومكان لنقطة ميته ... ---

- في حال أسر أحد العناصر تقوم المجموعة : كما هو الحال في الجريح ------------------
- سينفي المعتقل معرفته بباقي العناصر وأماكنهم : المثال السابق : --------------------
- يجب أن يكون هناك ديباجة متفق عليها بين أفراد المجموعة وذلك لمواجهة التحقيق في حال اعتقال المجموعة أو اعتقال أكثر من عنصر : - -----------------------------------
- ماذا ستفعل المجموعة في حال استشهاد أحد العناصر ؟--------------------------
- ماذا ستفعل المجموعة في حال الانكشاف للمواطنين أو للسلطة أو للعملاء : -------------

✎ كيف ستتعامل المجموعة مع المستجدات :-

- عند ازدياد قوة العدو :---------------------- ◘ في حال وجود نجدات :-------
- في حال وجود أناس أبرياء في مكان التنفيذ :--------- ◘ في حال تأخر الهدف :--------
- في حال وجود حواجز :---

✎ كيف سيتم التعاطي مع المشاكل المتوقعة :-

- إذا تعطلت العبوات :---------------------- ◘ إذا تغيب أحد المنفذين :-------
- إذا تعطلت وسيلة النقل :--

✎ سيتم مقاومة العمل الجنائي عن طريق :-

- ❑ مسح البصمات عن جميع الأدوات .
- ❑ مسح الآثار .
- ❑ تموه الصوت عند الإضرار للحديث .
- ❑ عدم ترك آثار للأقدام .
- ❑ . عدم ترك أدوات في المكان .
- ❑ التضليل على جهة الانسحاب .
- ❑ عمل آثار مصطنعة في جهة مغايرة .
- ❑ عدم ترك آثار دماء في حال إصابة أحد عناصرنا.

سيكون ساتر غياب كل عنصر عن البيت :-

ذهب لزيارة أصدقاءه / ذهب للعمل / تأخر في العمل / .. -----------------------------



قال رسول الله ﷺ :

" حرس ليلة في سبيل الله أفضل من ألف ليلة يقام ليلها، ويصام نهارها "



منظومات الأسلحة والعبوات الحارقة

تعريف: هي عبارة عن أسلحة تعتمد على الحرارة، واللهب، لتدمير العدو أو ممتلكاته أو بيئته. وتتكون منظومات الأسلحة الحارقة من ثلاثة أقسام رئيسة:

١. العامل المحرق.
٢. الأسلحة التي تقذف العامل المحرق وتشعله في المنطقة الهدف (عبوة – قذيفة – قنبلة يدوية...).
٣. منظومات الإيصال التي تنقل الأسلحة إلى الهدف (الطائرات – المدفعية - الجندي الفرد...).

أسباب الاستخدام: تعتبر الأسلحة الحارقة من الأسلحة المهمة في معارك القتال المتقارب. فهي تستخدم للأهداف التالية:

١. **الإصابات الجسدية:** تنتج الإصابات عن:
- **الاحتراق:** حيث يلتصق الوقود بالثياب والجلد، ويشتعل منتجاً حرارة عالية جداً، وتكون صعبة الإخماد.
- **الاختناق**: نتيجة استنشاق اللهب والغازات الحارة وأول أكسيد الكربون.

٢. **التأثير النفسي:** يعتبر الخوف من الاحتراق أحد أعظم التأثيرات الناتجة عن استخدام الأسلحة الحارقة.
٣. **التناثر (الطرطشة):** يمكن للهب أن ينتشر ضمن مساحات واسعة وأن يصل إلى الأماكن الضيقة نتيجة تناثر وانحراف الوقود على الأسطح المجاورة.
٤. **الإشعال التحريضي:** يشعل اللهب المواد القابلة للاشتعال (الثياب، المواد البترولية، أثاث المنازل، الأعشاب، الذخائر...).
٥. **الإضاءة والإشارة:** يمكن استخدام المواد الحارقة كوسيلة لإضاءة ساحة المعركة وكوسيلة للإشارة أيضاً. ويمكن التحكم بوقت الإضاءة من عدة دقائق إلى عدة ساعات.
٦. **الدخان:** إن احتراق الوقود يؤدي إلى دخان أسود كثيف يقلل الرؤيا بشكل كبير. كما أن الدخان الناتج عن احتراق المواد المحيطة يزيد هذا التأثير. يجب الأخذ بعين الاعتبار وجود الدخان عند التخطيط للعمليات التي سيتم فيها استخدام الأسلحة الحارقة، للتخفيف من حدة إعاقته للقوات الصديقة.

الأهداف: يعتبر المقاتل هو الهدف الرئيسي للأسلحة الحارقة. فعند الهجوم بالأسلحة الحارقة يضطر المقاتل إلى:
- البقاء في موقعه والتعرض للإصابة أو القتل نتيجة الاحتراق أو الاختناق.
- ترك مركزه مما يجعله عرضة لرمايات الأسلحة الأخرى أو الأسر.
- الانسحاب، مما يسمح للقوات الصديقة إلى التقرب منه قبل أن يعاود احتلال مركزه.

والذي يحدد نوع السلاح الحارق المناسب عند اختيار الهدف، هو قابلية الهدف على الاحتراق، والسهولة التي تستطيع بها الأسلحة إيصال الوقود إلى داخل الهدف.

- **التحصينات:** تتعلق فاعلية الأسلحة الحارقة ضد الأفراد المتحصنين في الملاجئ والمخابئ بحجم وعدد ونوع الفتحات ونوعية بناء التحصين. فحصن صغير يمكن إخضاعه بشكل كامل، ولكن الحصن الذي يتألف من أكثر من غرفة داخلية محصنة يؤمن حماية نسبية لقاطنيه. يجب على المادة الحارقة الدخول

إلى الحصن للحصول على نتيجة قصوى. لإحداث إصابات بين الأفراد في الملاجئ الجيدة التهوية، نحتاج إلى كميات من الوقود أكبر مما نحتاجه في حصن من نفس الحجم سيئ التهوية.

- **المناطق المبنية:** حيث يتعرض المقاتل، إما للاحتراق بالوقود أو النيران الناتجة عن اشتعال المواد القابلة للاشتعال (الأثاث، البيوت الخشبية..).
- **المناطق الزراعية:** حيث يتعرض المقاتل المختبئ بين الأعشاب والأشجار، إما للاحتراق أو الاختناق.
- **الآليات:** يمكن أن يتعرض الأفراد في الآليات للإصابة أو القتل ما لم يخرجوا منها. و تعتبر المدرعات المتوقفة أهدافاً جيدة للأسلحة الحارقة، بعكس المدرعات المتحركة. كما أن الأسلحة التي يمكن لصقها أو إدخالها من خلال فتحات الآليات المدرعة يمكن أن تكون فعالة في تعطيل الآلية. كذلك المواد القابلة للاشتعال خارج وداخل الآلية يمكن أن تشتعل أو تدمر.
- **مراكز القتال:** لا يمكن حمايتها عندما تتعرض للاحتراق. فبالإضافة إلى إصابة المقاتلين فيها تحترق الأسلحة والذخائر وتدمر. كما أن الأسلاك المغطاة بمواد قابلة للاحتراق يمكن أن تتضرر أو تدمر.
- **الأجهزة والمعدات:** فالأجهزة والمعدات يمكن أن تدمر أو تتضرر من لهب الأسلحة الحارقة أو من لهب المواد القابلة للاشتعال، مثلاً، الأجهزة المخزنة في مبنى خشبي تتضرر من جراء تدمير المبنى الناتج عن الاحتراق.

تأثيرات الطقس:

- **الريح:** لها تأثير على اللهب المتطاير من قاذفات اللهب. كما أنها تؤثر على اتجاه لهب ودخان الاحتراق. وتزيد في انتشار اللهب على مساحة كبيرة وبالتالي احتراق منطقة أوسع.
- **المطر:** له تأثير خفيف على اللهب المتطاير من قاذفات اللهب. يمكن للوقود أن يطفو ويشتعل على سطح الماء. إن تأثير الإشعال يكون أقل في المواد الرطبة منها في المواد الجافة.
- **الثلج:** له تأثير خفيف على اللهب المتطاير. مع ذلك فالثلج يخفف حدة اللهب، ويقلل تأثيرها الإشعالي في منطقة الهدف.
- **درجة الحرارة العالية:** تزيد التأثير الإشعالي للوقود. كما أن الوقود يجب أن يكون أكثر كثافة لكي لا يحترق بشكل مفرط أثناء تطايره نحو الهدف.
- **درجة الحرارة المنخفضة:** تقلل التأثير الإشعالي مما يتطلب وقود أكثر لإحراق المواد القابلة الإشتعال. كما أن الوقود يجب أن يكون أقل كثافة لتأمين الإشتعال. يجب اتباع إجراءات خاصة أثناء نقل، تحضير، تخزين وإشعال الوقود.



قال رسول الله ﷺ :

" الشهداء على بارق نهر الجنة في قبة خضراء يخرج عليهم رزقهم من الجنة بكرةً وعشياً "



استخدام الأسلحة الحارقة:

١. في الهجوم:

تعتبر الأسلحة الحارقة من الأسلحة الهامة في العمليات الهجومية فهو يؤدي إلى إضعاف الروح المعنوية للعدو، إحداث الإصابات، وإشعال المواد القابلة للاحتراق، كما أن له القدرة على البحث من خلال تأثير التناثر لديه. وتعتبر الأسلحة الحارقة حاسمة ضد عدو يفتقر إلى الدبابات أو أي سلاح إسناد آخر غير الأسلحة الأوتوماتيكية الفردية. يجب أن تكون خطة استخدام الأسلحة الحارقة بسيطة وسهلة. ويجب إتباع المبادئ الأساسية التالية عند التخطيط لاستخدام الأسلحة الحارقة في الهجوم:

- الاستطلاع الدقيق: **هو** أمر ضروري لاستخدام الأسلحة الحارقة بشكل ناجح. إذ يجب تحديد الأهداف بدقة لتحديد مسالك التقرب التي تؤمن الحماية من نار العدو، وتحديد كمية المواد الحارقة المطلوبة للتدمير والإحراق والسلاح المناسب لإيصالها إلى منطقة الهدف...
- استخدام السلاح المناسب: إن نوع وعدد الأسلحة الحارقة المستخدمة تتعلق بعدة عوامل أهمها:
  - حجم وطبيعة الهدف.
  - طبيعة الأرض.
  - حالة العدو النفسية والجسدية.

يجب أن نجعل العدو يشعر بأنه ما لم ينسحب فإنه سيحترق حتى الموت.

- تعزيز قوات المشاة: نادراً ما يستطيع العدو متابعة القتال عند تعرضه لهجوم مباغت بالأسلحة الحارقة. فليس أمامه سوى **ثلاثة احتمالات:** الاستسلام، الهرب أو الاختباء. يمكن للهب كبح نيران العدو إلى أن يخمد الحريق. لذلك من المهم للمشاة المدعومين بأسلحة محرقة التقرب بسرعة إلى مراكز العدو قبل أن يعاود احتلالها وينظم دفاعه. لذلك عليهم التدرب على الدخول إلى أي منطقة بينما اللهب ما زال يشتعل على الأرض. يجب استغلال المفاجأة والصدمة إلى الحد الأقصى. فالنجاح في أي عملية تكتيكية يعتمد بشكل كبير على المفاجأة والتنسيق بين زمر الأسلحة الحارقة وبين الوحدة التي تعمل ضمنها.
- التدرب على العملية: يجب أن يتم التدريب على أرض مماثلة للأرض التي ستتم العملية عليها. كما وأن التدريب يجب أن يتم في نفس ظروف العملية سواء نهارية أو ليلية.

٢. في الدفاع:

يعتبر استخدام الأسلحة الحارقة في الدفاع عامل أساسي لنجاحه. فللأسلحة الحارقة تأثير خاص على تشتيت إطباق العدو. ولكن المدى القصير للأسلحة الحارقة يحد من استخدامها ويتطلب وضعها الدقة والحذر للحصول على أفضل نتيجة.

تتكامل الأسلحة الحارقة في الدفاع مع خطة النار وخطة العوائق. فتستعمل الأسلحة الحارقة بشكل منسق مع الوحدات المتواجدة في المنطقة، وتكثف على محاور التقدم المحتملة للعدو. يجب الانتباه إلى إعادة تزويد الأسلحة الفارغة لضمان مداومة الإسناد للدفاع. عند استخدام الأسلحة الحارقة في الدفاع تراعى المبادئ التالية:

١. **الاستخدام الجيد للأرض:** تتموضع زمر الأسلحة الحارقة في الأرض المفتاح في محيط منطقة الدفاع. توضع العبوات الحارقة في الثغرات بين الفصائل، على مسالك تقرب العدو، أو في الأرض المفتاح أمام منطقة الدفاع التي لم يخطط للاحتفاظ بها، وفي مراكز الإيقاف في العمق.

٢. **الدفاع في العمق:** توضع العبوات الحارقة في مناطق الاختراق المحتملة. وتنسق مع قوات الهجوم المعاكس.

٣. **الإسناد المتبادل:** تتكامل العبوات الحارقة مع نيران خط الحماية النهائي ويجب وضعها لتأمين الإسناد المتبادل في المنطقة المغطاة.

٤. **الدفاع من كل الجهات:** توضع العبوات الحارقة لحماية المجنبات والمؤخرة.

٥. **خطة النار:** يجب التنسيق بين خطة العبوات الحارقة وخطة نار المدفعية لتجنب ازدواجية الجهد وتدمير العبوات الحارقة برمايات الصديق. يمكن استخدام العبوات الحارقة أيضاً في الدفاع الداخلي لمكافحة الكمائن، لتطهير الأرض من الأعشاب، إضاءة منطقة الدفاع، كأجهزة إنذار، وإنزال الإصابات في عناصر الإطباق المعادية.

٦. **تقوية الحواجز:** يمكن تقوية الحواجز الطبيعية والاصطناعية أو استكمالها بالأسلحة الحارقة. فمثلاً، يمكن للوقود أن يطفو ويشتعل على سطح الماء ويمكن استخدامه في الجداول الضحلة لمنع عناصر الانقضاض الراجل من قطعه. يمكن استخدام العبوات الحارقة كأجهزة حارقة طافية.

٧. **كأسلحة م/د:** غالباً ما تتحرك الآليات المدرعة بأمان خلال الوقود المشتعل على الأرض إذا كان بالإمكان عبور المنطقة بسرعة واللهب غير مرتفع كفاية ليمتص من خلال الفتحات. مع ذلك، يستطيع اللهب المباشر على الدبابة تحييدها بإعماء رؤية سائقها، التسرب إلى الداخل من خلال الفتحات، أو جعل الدبابة مشتعلة. إن التأثير الأدنى هو الخوف العميق وإخفاق فعالية طاقم الدبابة. يمكن أن توضع العبوات الناسفة على محاور تقدم الدبابات المحتملة.

٨. **إحراق الحشائش والشجيرات:** يجب استخدام الأسلحة الحارقة بحذر لتفادي تولد الحشائش والشجيرات التي تعيق الدفاع. عند ضرورة استخدام النيران المدروسة، يجب تقدير العوامل التالية:

- التأثير المحتمل على عمليات العدو.
- الخطر على الوحدات الصديقة.
- التأثير على رؤية الصديق.
- التأثير على العمليات المستقبلية للصديق.
- التأثير على البيئة.
- التأثير على المدنيين.

العبوات الحارقة

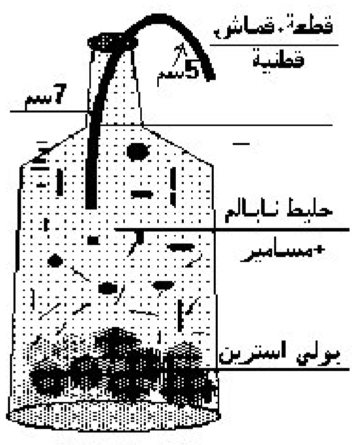
العبوات الحارقة، سهلة التحضير، وسلاح غير معقد يمكن استخدامه في جميع المستويات، وجميع مراحل القتال ، وتحدث العبوات الحارقة الإصابات عن طريق اللهب والحرارة العالية جداً عند لحظة الانفجار، بالإضافة إلى مئات الشظايا المعدنية الحارة الناتجة عن تكسر الوعاء الحاوي لها.

١. عبوات الفوغاس:

هو أحد أنواع الأسلحة الحارقة حيث يقذف اللهب بواسطة المتفجرات فوق منطقة محددة مسبقاً. كما يمكن استخدامها للتنوير. توضع البراميل في الأرض بزاوية 45° بالنسبة لسطح الأرض مع الفتحة لجهة العدو.

٢. قنبلة المولوتوف الحارقة:

تتركب هذه القنبلة عموما من مادة سريعة الاشتعال ومن مادة تشتعل لفترة طويلة توضع المادتين في زجاجة مناسبة بنسب معينة من البنزين أو الكاز مع زيت سيارة مستعمل أو صابون أو غيره.



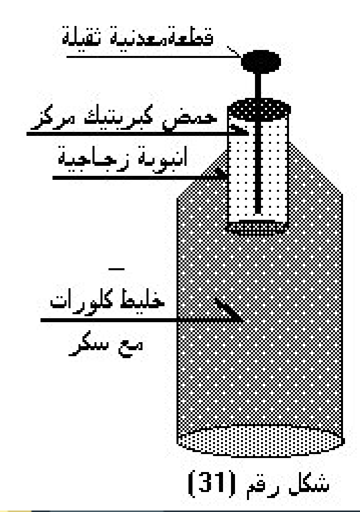
شكل رقم (29)

٣. قنبلة النابلم الحارقة:

تتكون هذه القنبلة من نصف لتر من البنزين مع ٥٠غم من الصابون (يفضل الصابون المصنوع من الزيوت النباتية) مع ٥٠غم من السكر.

٤. قنبلة البيكا الحارقة:

هي عبارة عن زجاجة مليئة بخليط الكلورات مع السكر بنسبة (١:١) وموضوعة عند فوهتها أنبوبة تجارب زجاجية بها حمض كبريتيك مركز وهذه الأنبوبة مقفولة بسداد فلين ويمر من خلاله قضيب حديدي موجود على نهايته قطعه الحديد أو من الرصاص ثقيلة وهذه الزجاجة مقفولة بغطاء عازل مثل الجبس ويراعى أن يكون سداد الفلين مبتل بزيت البرافين وعند إلقاء الزجاجة تجاه الهدف تصطدم تتكسر الأنبوبة ويتفاعل الحامض مع الخليط ويتم الاشتعال والاحتراق.



شكل رقم (31)

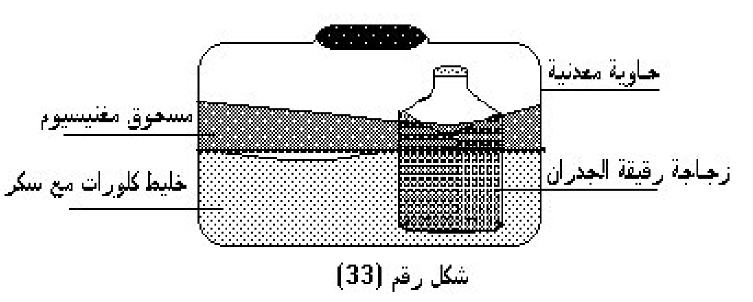
٥. قنبلة الصود يوم الحارقة:



شكل رقم (32)

وهي تتكون من حاوية معدنية محكمة داخلها زجاجة رقيقة الجدران (سهلة الكسر) تحتوي على كمية من الماء وزنها اكثر من ٣٦ غم ومغلق جيدا ويوجد داخل الحاوية قطع من معدن الصوديوم وزنها يساوي ٤٦ غم ومعها شظايا معدنية أو شظايا من الحجر لكسر الزجاجة وعند ما تصطدم بشيء صلب فيسيل الماء على قطع الصوديوم مما يولد حرارة عالية وغازات شديدة تؤدي الى انفجار الحاوية واشتعال وإحراق الهدف والتأثير على ما حولها بالشظايا.

٦.قنبلة المغنسيوم الحارقة:

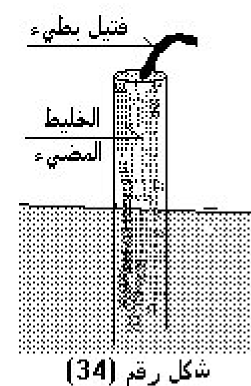


شكل رقم (33)

تتكون هذه القنبلة من حاوية معدنية بها كمية من خليط الكلورات مع السكر بنسبة (١:١) مضافا إليه كمية مناسبة من بودرة المغنسيوم وموجود داخل الحاوية زجاجة رقيقة الجدران بها كمية من حمض الكبريتيك المركز ومقفولة جيدا وحولها عدد من الشظايا الحديدية والحجرية وبعد إغلاق الحاوية جيدا وإلقائها على الهدف تنكسر الزجاجة ويتفاعل الحمض مع خليط الكلورات والسكر ويشتعل معدن المغنسيوم منتجا حرارة عالية وغازات شديدة تؤدي الى تشظي الحاوية وانفجارها واحتراق الهدف.

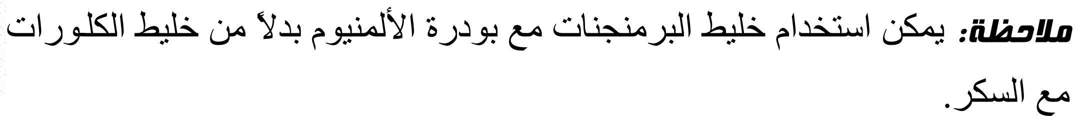
ملاحظة: يمكن استبدال خليط الكلورات مع السكر بخليط البرمنجنات مع الألمنيوم وبدل حمض الكبريتيك نستعمل الجلسرين. انظر شكل (٣٣)

٧. القنبلة المضيئة:



شكل رقم (34)

يوضع خليط الكلورات مع السكر بنسبة(١:١)مع بودرة المغنسيوم بنسبة متساوية فتكون بنسبة الخليط الجديد (١:١:٢)داخل ماسورة حديدية بعد تثبيتها في مواجهة العدو في الأرض واشغل الطرف المفتوح بواسطة فتيل فتنتج شعلة تضيء المكان لمدة تختلف حسب كمية المادة داخل الماسورة (انظر شكل رقم ٣٤).



ملاحظة: يمكن استخدام خليط البرمنجنات مع بودرة الألمنيوم بدلاً من خليط الكلورات مع السكر.

٨. القنابل الدخانية:

تتكون القنبلة الدخانية من اسطوانة من الكرتون يوضع فيها خليط توليد الدخان تسد من طرفيها بسدادتين من الكرتون بهما ثقوب لتنظيم عملية الدخان ويوجد في إحدى نهاياتها مشعل أو فتيل بطيء لإشعال القنبلة وتعتمد القنبلة الدخانية في على مادة هكساكلوروايثان (C_2Cl_6) وبارانيتروانيلين ($C_6H_5NH_2NO_2$).

استخدامات القنابل الدخانية :

تستخدم لتغطية عملية الهجوم والانسحاب وللتمويه على العدو وقد تستخدم كإشارات معينة لبدء الهجوم أو للانسحاب وهي عدة ألوان .

نقاط الضعف في الآليات المدرعة:

لاستخدام العبوات الناسفة بنجاح ضد الآليات المدرعة، يجب معرفة نقاط الضعف التي تتأثر بشكل كبير بالعبوة الناسفة:

١. الجنزير.
٢. خزانات الوقود (خاصة الخزانات الخارجية).
٣. مقصورة تخزين الذخيرة.
٤. مقصورة المحرك.
٥. أسفل البرج (المنطقة بين البرج وسطح الدبابة).
٦. جسم الدبابة من الأسفل، الأعلى والخلف (حيث يكون التدريع أقل سماكة).
٧. الباب الخلفي.

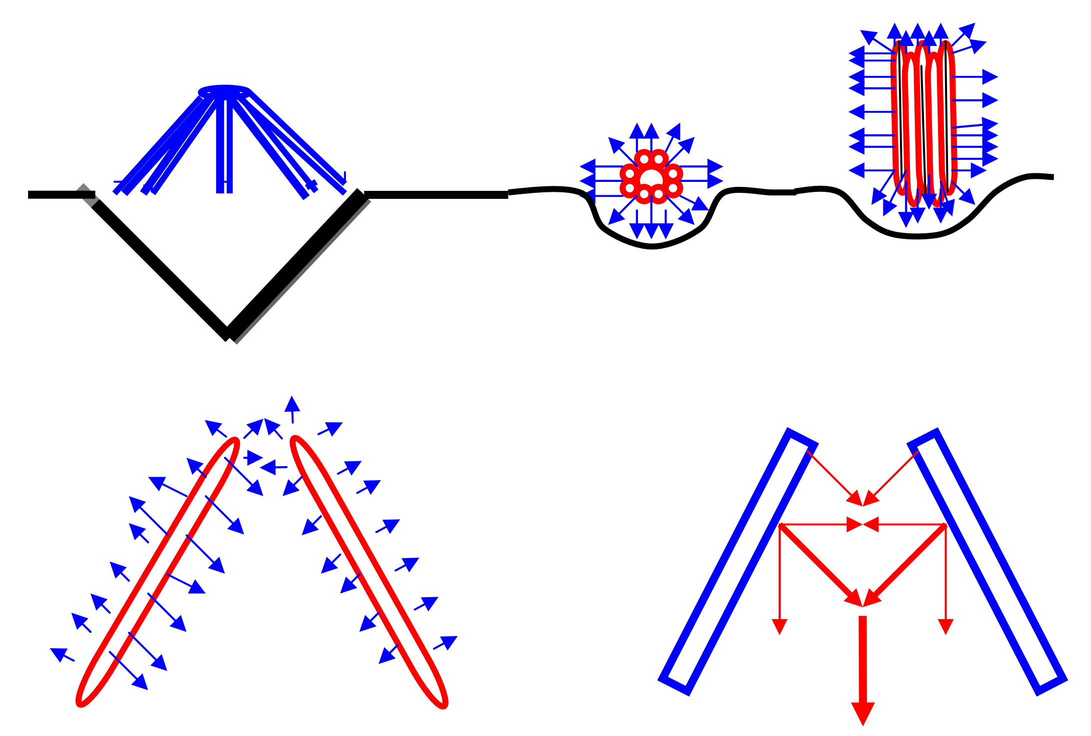
ملاحظة: مواضع بعض النقاط تختلف من آلية لأخرى.

قال رسول الله $: (من جاء يوم القيامة بريئاً من ثلاث دخل الجنة: الكبر، والغلول، والدين)



الحشوات المشكلة (الموجهة)

تعريف :
وهي عبارة عن حشوات متفجرة تم إعطاؤها شكلاً معيناً بغية توجيه وتركيز طاقة الانفجار. للوصول إلى هذا الهدف ،يضاف للحشوة المشكلة بطانة معدنية أو شظايا بحسب المهمة . أما أصل فكرة توجيه قدرة الانفجار بدأت في القرن التاسع عشر حيث كان معروفاً لدى عمال المناجم أن تفجير مجموعة من أصابع الديناميت مرتبة بشكل مخروطي يعطي أثرا كبيراً وهو اكبر بكثير من الذي يعطيه تفجير نفس عدد أصابع الديناميت عندما تكون مربوطة ببعضها بشكل متوازي . (انظر الصورة) .



بشكل عام فان قوى الطاقة الانفجارية تنبعث بشكل عامودي من سطح المادة المتفجرة وبالرغم من ان مجموع الطاقة المنبعثة من كل اصبع هي نفسها الا ان ترتيب الاصابع يؤدي الى تكامل او الغاء الطاقة الصادرة . في التشكيل المخروطي تلتقي قوى الطاقة المنبعثة من السطح الداخلي للمخروط عند خط المركز ، قوى الطاقة يمكن تقسيمها الى قسمين قوة افقية وقوة عامودية القوى الافقية تلغي بعضها بينما القوى العامودية تتكامل لتتجه مجتمعة نحو الهدف .

الحشوات الجوفاء:
هي عبارة عن حشوة عادية (كروية، منشورية، مخروطية...) ذات تجويف قمعي في الجهة المقابلة للهدف يتم تفجيرها بملاصقة الهدف أو على مسافة منه فتحدث فيه خرقاً أعمق من الخرق الذي تحدثه حشوة عادية مركزة مماثلة في الوزن.
إن ما يحدث وفق هذا المبدأ هو عملية تركيز للموجة الإنفجارية الرئيسية، داخل التجويف، وتوجيهها باتجاه نقطة واحدة (بؤرة) ينتج عنها الخرق. ويمكن مضاعفة التأثير (قد تصل إلى أربعة أضعاف) إذا تم تبطين سطح التجويف ببطانة معدنية تتحطم عند حدوث الإنفجار، الأمر الذي سيجعل الموجة الإنفجارية تحمل معها جزيئات البطانة المعدنية، مكونة بذلك نفثا ذا كثافة عالية مكوناً من المعدن والغازات الناتجة عن الانفجار يسير بسرعة عالية، مما يؤدي إلى زيادة القدرة على الاختراق.

أنواع الحشوة الجوفاء: تقسم الحشوات الجوفاء العسكرية حسب استخدامها إلى:

١. **حشوات القطع:** تكون على شكل حشوة أسطوانية أو متوازية المستطيلات مجوفة على طولها.
٢. **حشوات الخرق:** عبارة عن حشوة ذات شكل مخروطي أونصف كروي أو قنيني مجوف.

العوامل المؤثرة في زيادة فاعلية الحشوة الجوفاء: تتأثر فاعلية الحشوة الجوفاء أو قدرتها على الإختراق بالعوامل التالية:

أولاً: وجود البطانة المعدنية: إذا قارنا بين تأثير حشوتين من نوع الحشوات الجوفاء أحدهما مبطنة والأخرى بدون بطانة معدنية، فإننا نلاحظ ما يلي:

- إذا كانت الحشوتان على اتصال مباشر بالهدف (أي في حالة انعدام المسافة التي تفصل بين الهدف وقاعدة التجويف) فإنهما تعطيان التأثير نفسه.
- أما إذا كانت الحشوتان على مسافة مناسبة من الهدف، فإن تأثير الحشوة غير المبطنة يكون أقل بكثير من تأثير الحشوة المبطنة.

ولتوضيح ميكانيكية تحطم البطانة المعدنية في الحشوة الجوفاء يمكن القول إن ميكانيكية انفجار الحشوة الجوفاء تتمثل في تحطم البطانة المعدنية نتيجة لوقوع الموجة الانفجارية على جدران المخروط وما يعقب ذلك من تركيز للموجة الإنفجارية. فإذا كانت المسافة بين قاعدة التجويف والهدف هي المسافة المثلى المطلوبة، فستكون النتيجة عند حدوث الانفجار تحطم البطانة المعدنية بالكامل قبل أن تصل الموجة الانفجارية إلى الهدف.

أما ميكانيكية تحطم البطانة المعدنية، فهي: عند إنفجار الصاعق تنتج موجة إنفجارية تتقدم خلال المادة المتفجرة، وبوصولها إلى قمة المخروط المعدني الرقيق الجدار (البطانة المعدنية) تحدث فجأة ضغطاً عالياً جداً عليه مسببة تحطم جداره الداخلي مكوّناً نفثاً يبرز من القمة الداخلية للمخروط ويندفع إلى الأمام على طول محور المخروط بسرعة عالية جداً (٨٠٠٠ - ٩٠٠٠م/ث). تتابع الموجة سيرها على محيط المخروط المعدني، وبما أن كمية المادة المتفجرة تتناقص في هذه النقاط، فإن الطاقة التي تنتج تتناقص أيضاً وبالتالي تتناقص الطاقة التي يندفع فيها بقية المعدن المصهور. متشكلة بذلك كتلة تندفع إلى الأمام باتجاه المركز بسرعة بطيئة نسبياً (٥٠٠ - ١٠٠٠م/ث). ويحتفظ المعدن المتحرك بالشكل المخروطي مع تقدم قمة المخروط على طول محوره إلى الأمام. ويلي قمة المخروط المتقدمة كتلة مكونة من معدن الجدار الخارجي للمخروط المتحطم بالكامل.

إن العامل المسبب للخرق الهدف ليس الكتلة المتكونة من الجدار الخارجي للمخروط ولكنه عمود النفث المتكون من جدار المخروط الداخلي، إذ أن جزيئاته تحدث ضغطاً عالياً على مادة الهدف. وهذا الضغط يزيد إلى حد كبير جداً عن مقاومة مادة الهدف، مما يسبب في إزاحتها ودفعها أمام مسار عمود النفث وكأنها سائل لزج. وينجم عن ذلك خرق يكون قطره دائماً أكبر من قطر عمد النفث المسبب للخرق.

ثانياً: مادة البطانة المعدنية: هناك علاقة بين مقدار الاختراق وبين مادة البطانة (سمك البطانة، كثافة المعدن، قابلية المعدن للسحب والطرق). فكلما زادت كثافة المعدن زاد الاختراق، وكلما زادت السماكة زاد الاختراق أيضاً، ولكن إذا تجاوزت هذه السماكة مقداراً معيناً لأن ذلك لا يسبب زيادة تذكر في الاختراق إلى أن تبلغ السماكة حداً معيناً حرجاً تبدأ عندها قدرة الحشوة على الاختراق في النقصان. وكلما زادت قابلية معدن البطانة للسحب والطرق (النحاس الأحمر) كلما زادت قدرة الحشوة على الإختراق.

ثالثاً: نوع المادة المتفجرة: ينبغي أن تكون من المواد الشديدة الإنفجار التي يمكن قولبتها.

رابعاً: المسافة بين قاعدة الحشوة وسطح الهدف: لكي تعطي الحشوة الجوفاء فعاليتها القصوى، يجب أن تكون هناك مسافة مناسبة تباعد قاعدة المخروط الحشوة عن سطح الهدف. ذلك لأن جزيئات عمود النفث هي العامل الفعال في عملية الإختراق، ولكي يعطى عمود النفث الوقت الكافي ليتكون ويمتد فلا بد من وجود المسافة المباعدة المذكورة. وما ينطبق على نقصان المسافة المباعدة المناسبة - من حيث إرتباطها بنقصان المسافة المباعدة المناسبة - ينطبق أيضاً على زيادة هذه المسافة. فإن زيادتها عن الحد المطلوب تؤدي أيضاً إلى نقصان الإختراق، لأن عمود النفث سوف يخترق طبقة إضافية من الهواء، وهذا الإختراق سوف يكون على حساب سمك مماثل من معدن الهدف المراد إختراقه وبالتالي يقل الإختراق. وليست المسافة المباعدة المثالية ثابتة، وإنما تختلف باختلاف المعدن الذي يستخدم في صنع البطانة، فلكل معدن مسافة مباعدة مثالية خاصة به. ومن الممكن زيادة المسافة المباعدة إلى حد كبير وذلك باختيار شكل مناسب لتجويف الحشوة المشكلة واستخدام بطانة معدنية ملائمة. وأهمية ذلك هو الوصول إلى تركيز بؤري كبير وتمكين عمود النفث من الإستطالة مع الإحتفاظ بفعاليته إلى مسافات كبيرة.

خامساً: تشكيل الحشوة: هناك علاقة بين مقدار الإختراق وبين زوايا تشكيل تجاويف الحشوات وأنواعها المختلفة. فالحشوة نصف الكروية تعطي عمق إختراق أقل، ولكن قطر الإختراق الذي تحدثه أكبر بالمقارنة مع الحشوة المخروطية. والحشوة القنينية تعطي إختراقاً أكبر من الحشوات المخروطية البسيطة أو نصف كروية، حيث ينشأ عمود نفث منشؤه الجزء الأسطواني للتجويف، يليه عمود النفث الأساسي الناشئ من التجويف الأساسي، ثم يلي ذلك كتلة هي عبارة عن الجزء الأساسي من مادة البطانة المتحطمة.

سادساً: وضع الصاعق: إن إختيار وضع الصاعق في الحشوات الجوفاء عملية هامة. ذلك أن عملية الصعق يجب أن تضمن تسارعاً ذاتياً لإنفجار الحشوة الرئيسية في إتجاه الموجة الإنفجارية لكي يمكن إحداث أقصى إختراق ممكن للهدف. ويوضع الصاعق في حشوات القص والقطع والقصم المتطاولة خارج أحد طرفي الحشوة بشكل متعامد مع محورها، عندئذ تتحرك موجة الصعق من أحد طرفي الحشوة إلى الطرف الآخر. أما بالنسبة إلى الحشوات الخارقة الأخرى، فيتم وضع الصاعق في أعلاها بحيث تتحرك موجة الصعق نحو الأسفل من القمة إلى القاعدة.

سابعاً: تعبئة الحشوة: إن عدم تطابق محور تجويف الحشوة مع محور الحشوة نفسها، والتفاوت في سماكة البطانة المعدنية، ووجود طبقة غير كافية من المادة المتفجرة على قاعدة التجويف، ووجود فجوات أو نقاط قليلة الكثافة في الحشوة، كل هذه العوامل تؤثر بشكل سلبي على مقدار الاختراق.

ثامناً: توزيع الحشوة: لدى تشكيل الحشوة يجب الانتباه إلى سرعة تحطم البطانة المعدنية عند الانفجار، ذلك أن تناقص سرعة تحطم البطانة يزيد مقدار الاختراق، ولكي يمكن إنقاص سرعة تحطم البطانة فإن من الضروري تقليل كمية المتفجرات في اتجاه تقدم الموجة الانفجارية.

تاسعاً: الدوران: لدوران المقذوفات - التي تحتوي على حشوات جوفاء - حول نفسها تأثير سلبي على عملية الاختراق. نظراً لأن عمود النفث المتكون يميل إلى الانتشار. ويزداد هذا التأثير تدريجيا بازدياد سرعة الدوران. وما يحدث هو أن قطر الخرق يزيد بينما يقل عمق الاختراق.

حسابات الحشوة الجوفاء:

- **سماكة المادة المتفجرة:** 2 × ارتفاع القمع.
- **زاوية القمع:** o 45 - o 60 .
- **إرتفاع الحشوة عن الهدف:** 1.5× قطر القمع.
- **التفجير:** عند رأس القمع مباشرة.

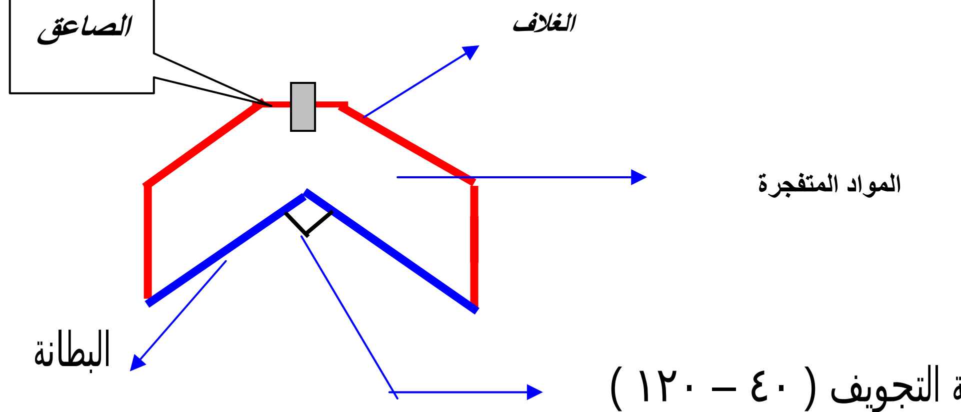
الحشوات المخروطية:

وهي عبارة عن شحنات متفجرة فيها تجويف مخروطي وتستعمل في الرؤوس الحربية المضادة للدروع وفي الألغام . ويختلف الشكل الخارجي من الأسطواني إلى أسطواني مع طرف مخروطي. بداية الانفجار تكون من الجهة المقابلة للتجويف المخروطي. تعطي هذه الحشوات عند انفجارها معدنا منصهرا يسير بسرعة عالية جدا (٨٠٠٠ م/ث) يستطيع اختراق سماكات كبيرة من التدريع (تصل إلى ١٠٠ سم) .

زاوية التجويف:

وهي الزاوية الداخلية للمخروط وتتراوح من ٤٠ و ١٢٠ درجة بحسب نوع العبوة. وبشكل عام كلما زادت زاوية التجويف تزيد سرعة النفث ولكن يقل وزنه.

البطانة: ويكون غالبا من مادة النحاس الصافي (الأحمر) وتستعمل مواد أخرى مثل الزجاج والألمنيوم وذلك بحسب نوعية المادة المتفجرة.وظيفة غطاء التجويف التحول إلى ذرات ثقيلة تسير مسرعة نحو الهدف بواسطة الضغط العالي والموجات الانفجارية الناتجة عن انفجار المواد المتفجرة . بشكل عام كلما زادت كثافة المعدن كلما زاد مدى الاختراق ، كذلك فإن درجة تماسك المعدن الذائب مع بعضه البعض يلعب دوراً رئيسياً في قدرة التأثير .



المواد المتفجرة :

تستعمل عادة المواد السريعة الانفجار وخلائطها في الحشوات الجوفاء ، ويستعمل عادة (RDX) والبتن وخلائطهما(مركب B ، C4). بشكل عام يمكن استعمال المواد المتفجرة ذات السرعات التي تفوق ٤٥٠٠ م /ث وهناك علاقة بين نوعية المواد المتفجرة ونوعية وسماكة غلاف التجويف .

المسافة الفاصلة المثلى :

وهي المسافة التي يكون تأثير العبوة الجوفاء عنها هو الاقصى . عند هذه المسافة يكون النفث المتشكل من غطاء التجويف قد أخذ شكله المثالي . استعمال الحشوات الجوفاء على مسافات اكبر او اقل من هذه المسافة يؤدي إلى التقليل من فعاليتها . المسافة الفاصلة المثلى هي على مسافة ١ الى ١,٥ قطر الحشوة.

الغلاف الخارجي:

تؤثر سماكة الغلاف الخارجي على قدرة المواد المتفجرة فتزيد قدرتها مع ازدياد سماكة الغلاف الخارجي حتى حد معين (حوالي ١٠% من قطر العبوة إذا كان الغلاف من الفولاذ). وكلما زادت قدرة المواد ازدادت سرعة النفث. ولكن زيادة سماكة الغلاف يزيد من وزن الحشوة ككل.

نماذج عبوات مجوفة:

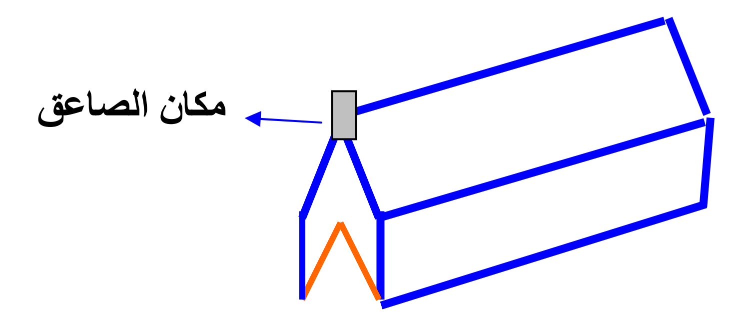
النوع	القطـــر	قــدرة الخــرق
ب ٧	٨٠ ملم	٣٥ سنتم
١٠٦	١٠٦ ملم	٦٥ سنتم
١١٠	١١٠ ملم	٦٥ سنم
لغم ١٢٠درجة	١٥٠ ملم	١٥ سم
لغم ١٢٠ درجة	٢٨٠	٢٥ سم

الحشوات الكروية :

وهي مشابهة للحشوات المخروطية ، إلا أن غلافها على شكل نصف كرة . قدرتها على الاختراق (نصف الحجم والوزن) اقل من قدرة الحشوات المخروطية من حيث عمق الاختراق . ولكن عرض الثقب هو أكبر . تأثرها بالدوران هو أقل من الحشوات المخروطية كما هو الحال في القذائف والصواريخ .

الحشوات الخطية :

وهي عبارة عن عبوات مقطعها مماثل لمقطع الحشوة المخروطية . فعالية هذه الحشوات تقاس بسماكة الهدف التي يمكنها كسره . سماكة الهدف الذي يمكن لهذه الحشوات كسره هو ضعف عمق اختراقها للهدف عند انفجارها تعطي نفث طولي . ويمكن تفصيل حشوات خطية بحسب شكل الهدف المراد كسره أو قطعه . ويتم وضع الصاعق في أعلى طرف هذه الحشوة .

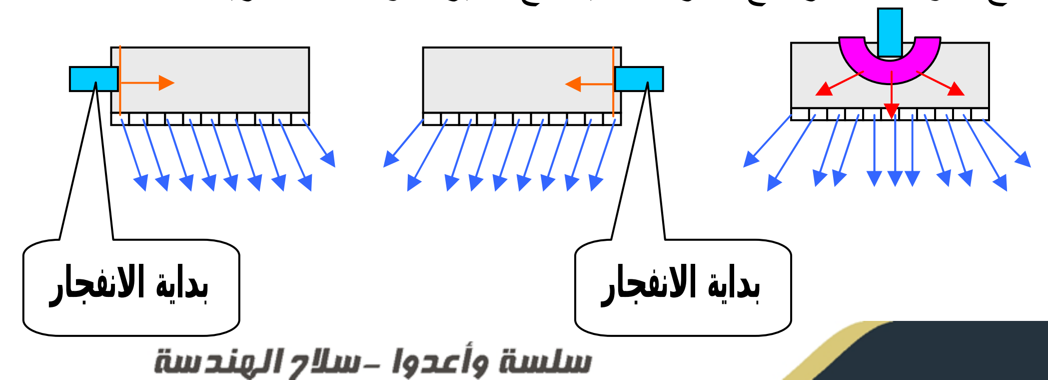


الحشوات المشظية:

وهي عبارة عن مواد متفجرة وضع بشكل ملاصق لها قطع معدنية (شظايا). عند الإنفجار تنطلق هذه القطع المعدنية بسرعات عالية لتصطدم بالهدف وتؤثر به. شكل المواد المتفجرة والقطع المعدنية المجاورة لها يعتمد على الهدف المرجو من العبوة. وهناك عدة نقاط مهمة تؤثر على أداء العبوة ككل منها:

- **شكل العبوة:**

شكل العبوة يحدد كيفية انتشار الشظايا كما أنه يؤثر على سرعة الشظية. بشكل عام تنطلق الشظايا بشكل عامودي لسطح المواد المتفجرة مع انحراف بسيط مع مسير الموجة الانفجارية.



قرب الأطراف يزيد الانحراف نتيجة وجود مواد على جهة واحدة من الشظايا (إما إلى اليمين أو إلى اليسار) وهو ما يعرف ب "تأثير الأطراف".

- **سرعة الشظية:**

عند حصول الانفجار تنطلق الشظايا بسرعات عالية (١٠٠٠--٣٠٠٠ م/ث) . العامل الأساسي الذي يتحكم بسرعة الشظية هو نسبة وزن المواد المتفجرة لوزن الشظايا (C/M). كلما زادت هذه النسبة تزيد سرعة الشظية. لنواحي عملية يفضل أن لا تزيد النسبة عن ٣ وذلك لأن زيادة المواد المتفجرة لا تؤدي إلى زيادة كبيرة في سرعة الشظية.هناك عامل آخر يؤثر على سرعة الشظية وهو شكل العبوة ، فالعبوات الأسطوانية تعطي شظايا بسرعة أكبر من العبوات التلفزيونية مثلا . كذلك فإن الحصر الخلفي أو الجانبي يؤدي إلى زيادة في سرعات الشظايا.

سرعة الشظية هي احد العوامل الأساسية (إضافة إلى وزن الشظية) في تأثيرها بالأهداف.

- **وزن وشكل الشظية:**

كلما كانت الشظية أكبر (مع وجود نفس السرعة) كان تأثيرها في تدمير واختراق الأهداف أكبر، كلما كان وزن الشظية أكبر يقل تأثر سرعتها خلال سريانها في الهواء. قدرة الشظية على الإختراق تعتمد أيضا على شكلها، فالشظايا ذات الأطراف الحادة تستطيع إلحاق أذى أكبر في الهدف، ولكن هكذا شظايا تنخفض سرعتها بشكل أكبر خلال سريانها في الهواء (وبالتالي تقل فعاليتها بشكل كبير). وكنتيجة عامة فإن الشظايا ذات الأطراف الحادة والسطوح الملساء (المكعبات) مناسبة للأهداف القريبة، أما الشظايا المحدبة (الكلل) فهي مناسبة للأهداف البعيدة.

الحشوات الصحنية:

وهي عبارة عن مواد متفجرة تم إلصاق بطانة لها على شكل صحن معدني سميك. عند انفجار المواد المتفجرة يتم دفع الصحن بسرعة عالية. من الناحية النظرية يقوم القمع بالتشكل ليصبح على شكل طلقة برأس حاد. تسير هذه الطلقة بسرعة تتراوح بين ١٥٠٠ و٣٠٠٠ م/ث. نتيجة لسرعتها العالية وثقلها الكبير تستطيع إختراق الأهداف المدرعة. قدرة اختراقها أقل من العبوات الجوفاء (١٠سم تقريبا) إلا أنها تحافظ على فعاليتها حتى مسافات بعيدة نسبيا (حتى ٥٠ متر بحسب نوع العبوة) .



القنابل اليدوية

كثيراً ما يغفل عن القنبلة اليدوية كسلاح، إلا أنها في الأيدي المدربة لديها تأثير كبير في عمليات المشاة.

القنابل اليدوية :

هي عبارة عن وعاء معدني أو بلاستيكي يحوي مادة متفجرة أو مادة كيميائية تعمل بواسطة صمام ميكانيكي ، وتستخدم ضد تجمعات الأفراد بشكل كبير وضد الآليات .

وفي أصل استخدام القنابل اليدوية أنها سلاح يدوي - يحمل ويذخر ويقذف بواسطة اليد- إلا أنه تم تطوير قواذف خاصة بها لزيادة مسافة القذف لها ، صممت القنبلة اليدوية بحيث يكون المدى المجدي لها قصير نسبيا بسبب رميها من مسافات قريبة مما يتطلب تأمين الرامي ،كما أن شعاع تأثيرها الخطر صغير لقلة المواد المتفجرة فيها.إلا أنها تعتبر فاعلة ومؤثرة في تجمعات العدو إذا أحسن استخدامها .

أنواع القنابل اليدوية :

أنواع القنابل اليدوية باختلاف مكوناتها والغرض من استعمالها. فكل نوع له قدرة وفعالية خاصة تؤمن للمقاتل خيارات متنوعة لإتمام مهمته بنجاح. وتنقسم القنابل اليدوية من حيث تكتيك استخدامها إلى هجومي ودفاعي ، ومن حيث نوع الحشوة الداخلة في تركيبها إلى حشوة انفجارية وأخرى كيميائية وهو ما سنتحدث عنه :

***أولا:* قنابل انفجارية .**

***ثانيا :* قنابل كيميائية .**

***أولا :* القنابل اليدوية الانفجارية :**

وهي القنابل التي تحوي كمية من المتفجرات ويستخدم في الصمام الخاص بها صاعق لتفجيرها ، ولها عدة أنواع تختلف باختلاف الغرض من استعمالها ومن هذه الأنواع :

1. **القنابل اليدوية الدفاعية :**

وهي قنابل تحوي على شظايا مثبتة حول المادة المتفجرة ، تقذف نتيجة انفجار القنبلة اليدوية ، لها صمام تأخيري ينفجر بعد ٤ الى ٧ ثواني من تحرير عتلة الأمان ، تعتمد المدة التأخيرية على طبيعة المنظومة التي تتبع لها الدولة المصنعة .

تستخدم في صد الهجمات المعادية وإبقاء العدو المقترب في وضع حرج. ويشترط في الرامي أن يتخذ موقعا دفاعيا محصنا يقيه من الشظايا المتطايرة ، وتعتبر هذه القنبلة كسلاح فردي للرمي الغير مباشر لجندي المشاة .

يصل المدى القاتل لهذا النوع من القنابل الى ٣٠ متر تقريبا ، في حين قد تصل شظاياها الى أكثر من ١٥٠ متر .تبعا لشكل التشظي المتبع وكمية المتفجرات ونوعها التي تحويه القنبلة الدفاعية.

ويطلق المدى القاتل على المسافة التي تكون عندها قدرة الشظية أو الطلقة قادرة على اختراق الجمجمة .

نماذج لبعض القنابل الدفاعية ذات الغلاف المعدني

نموذج لقنبلة دفاعية ذات غلاف لبلاستيكي محزز







ويكون إحداث الشظايا في القنابل اليدوية الدفاعية بواحدة من الطرق التالية :-

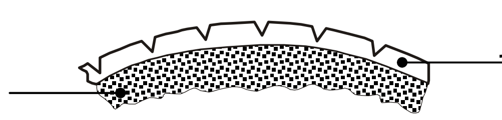
١. **التشظي الطبيعي :**

عبارة عن غلاف معدني مسمط من الحديد الصلب بنفس السماكة مثبت حول المادة المتفجر هذا الغلاف لحظة الانفجار مكوناً أشكالاً عشوائية من الشظايا بعضها من الحجم المناسب ال كثيراً منها إما صغير جداً وإما كبير جداً . ويعد هذا التشظي الأقل فعالية .

٢. **التشظي المحكوم :**

ويتم ذلك عن طريق :

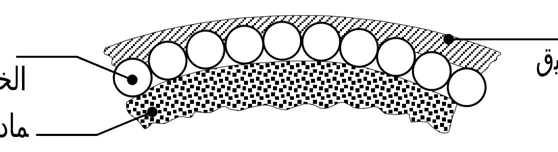
- تحزيز الوجه الداخلي أو الخارجي للغلاف المعدني المكون من الحديد الصلب وتخفيف سماكته عند نقاط منتظمة تتفتت لحظة الانفجار عند الأجزاء الضعيفة مكونة شظايا ذات شكل منتظم .



- استعمال سلك معدني محزز ملتصق ببعضه على شكل حلزوني
- يمكن وضعه بين المادة المتفجرة وغلاف القنبلة الرقيق . صورة للغم

٣. **التشظي المسبق:**

وهي الطريقة الأكثر فعالية حيث تستعمل شظايا مشكلة مسبقاً ذات شكل وقياس محددين كالكرات المعدنية، يتم تثبيتها بين المادة المتفجرة وغلاف الرأس الحربي الرقيق .









٢. القنابل اليدوية الهجومية :

وهي قنابل تحوي على مادة متفجرة فقط دون شظايا محفوظة داخل غلاف معدني أو بلاستيكي رقيق ، أو بارود مضاف له مواد أخرى . ولها صمام تأخيري أو لحظي يعمل على الصدم ، لذلك نجد هناك نوعين من القنابل الهجومية تبعا لمبدأ عمل الصمام فيه فهناك قنابل هجومية تأخيرية مثل القنابل الدفاعية وأخرى لحظية تعمل على الصدم تنفجر فور ارتطامها بجسم بعد تحرير عتلة الأمان . وهي أقل تأثيراً من القنابل الدفاعية بسبب عدم احتوائها على شظايا وتستخدم عادة في حال الهجوم ، وتعتبر فاعلة جداً ضد عدو متمركز في مكان مغلق . لذا فإنها كثيراً ما تستخدم في حرب المدن أثناء الهجوم أو إخلاء المنازل أوتطهير الملاجئ والمراكز المحصنة.

كما أن هناك نوع آخر من القنابل الهجومية الصدمية يستخدم ضد تصفيح الآليات حيث يحوي على حشوة جوفاء ترمى فوق جسم الآلية لتسقط على سطحها بفعل مظلة صغيرة تحافظ على اتزان ومكان سقوط القنبلة، ويكون حجم هذه القنابل أكبر نسبيا عن غيرها من القنابل اليدوية .

ويراعى في تصميم القنابل الهجومية سواء ضد الأفراد أو الآليات تحقيق التأثير القتالي والتدميري دون تعريض المهاجمين لخطر الإصابة بالشظايا .

ملاحظة : يجب الحذر عند إلقاء القنبلة الهجومية في مكان يتواجد فيه حصى لأنه سيتطاير ويتحول إلى شظايا .

هناك بعض القنابل الأخرى والمستخدمة في الهجوم بدون شظايا بهدف الإرباك والسيطرة مثل القنبلة الصوتية و قنبلة الوميض (flash bomb) التي تعطي صوت ووميض قوي لإبهار البصر.



كيفية تمييز القنابل الدفاعية عن القنابل الهجومية :

يمكن تمييز القنابل الدفاعية عن القنابل الهجومية غالبا من خلال الجسم الخارجي للقنبلة اليدوية . ففي القنابل الدفاعية يكون الغلاف الخارجي معدني سميك محزز أو بلاستيكي عليه خطوط محززة بارزة تكون الشظايا مثبتة تحت الغلاف ، بينما القنابل الهجومية يكون غلافها الخارجي أملس رقيق سواء كان بلاستيكي أو معدني .

بعض أنواع القنابل يمكن تحويله من هجومي إلى دفاعي أو العكس لأن جسم الشظايا منفصل ويمكن تركيبه أوفكه بواسطة مسنن ، كما في الصورة :



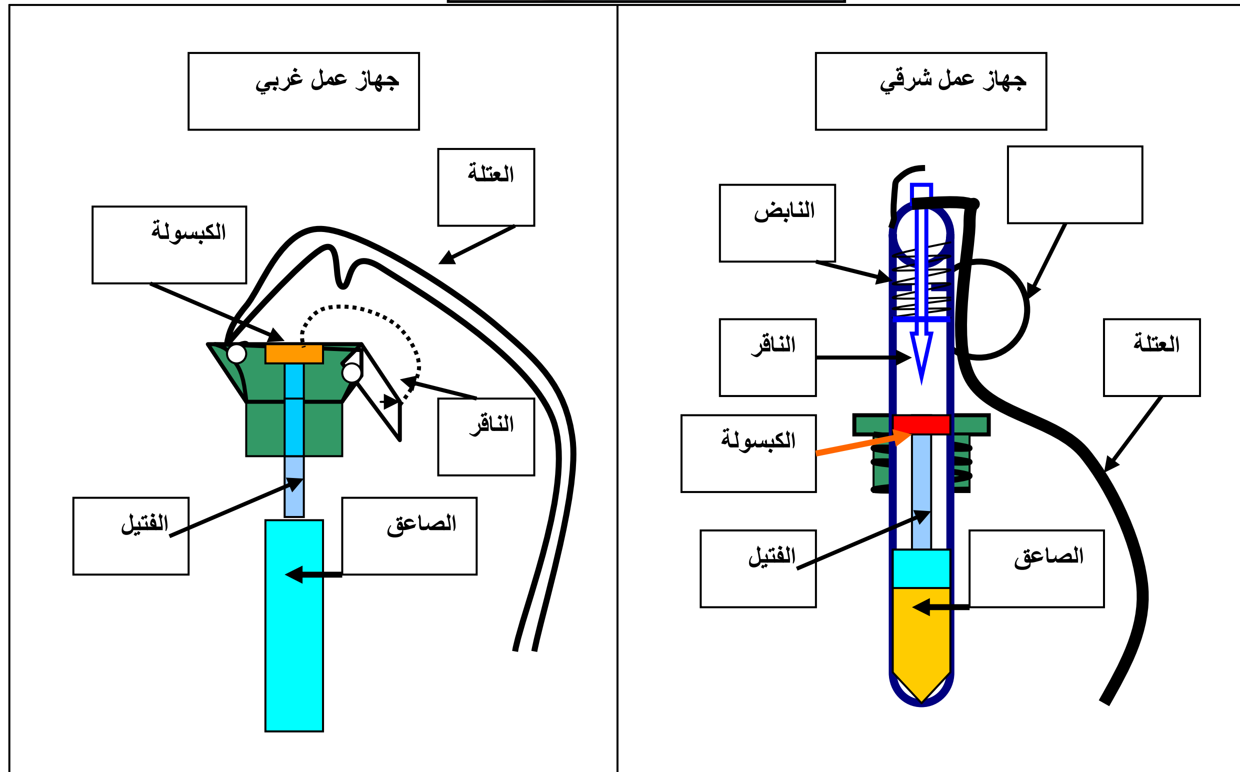
تمييز القنابل اليدوية في المنظومة الشرقية والغربية :

الرقم	التمييز من حيث	المنظومة الشرقية	المنظومة الغربية
١.	رقبة الصمام	طويلة ظاهرة	قصيرة غير ظاهرة
٢.	الوقت التأخيري	من ٣ إلى ٥ ثواني	من ٤ إلى ٦ ثواني
٣.	صوت الكبسولة لحظة الرمي	قوي وله شرارة ظاهرة	ليس له صوت وليس له شرارة

يستفاد من القنابل الغربية بتحقيق عنصر المفاجأة للعدو بشكل أكبر من القنابل الشرقية لعدم وجود صوت انفجار للكبسولة لحظة تحرر عتلة الأمان .

غربي شرقي





ثانيا : القنابل الكيميائية :

وهي قنابل تحوي على مواد كيماوية مختلفة بحسب غرض الاستخدام وتحوي على صمام ميكانيكي اشتعالي (لا يوجد صاعق) وتشمل عدة أنواع بحسب نوع المادة الكيميائية التي تحويه .

أنواع القنابل الكيميائية (وهي غالبا ما تستخدم لأغراض خاصة ومحددة) :

١. القنابل الدخانية :

تستخدم بغرض الإشارة، أو تعليم الأهداف أو مناطق الإنزال أو كستارة دخانية لإعماء العدو وتغطية حركة الصديق .

وتقسم القنابل الدخانية لقسمين :

الأول : يستخدم مادة فسفورية تشتعل بمجرد التقائها بالهواء .

الثاني : يستخدم مادة (الهيكاكلوروثان) والتي تحتاج لشعلة بدائية كي تشتعل ،

ويرمز للقنابل الدخانية بالرمز smoke أو S.M.K ، كما أن ألوان الدخان تدون على القنبلة أو يكون اللون بلون غلاف القنبلة أو خط يوضع على العلبة . وتصل مدة الدخان من ٣٠ ثانية.

٢. القنابل المسيلة للدموع :

تملأ هذه القنابل بمركبات تصدر غازات كيميائية ذات أثر مهيج .

وأكثر هذه القنابل شيوعاً هي (CS) ذو التأثير الدمعي ، والتي تسبب للفرد الذي يستنشق غازاتها السعال وصعوبة التنفس وإذا استخدم بكثافة فإنه يسبب الإغماء والقيء .

أما النموذج الثاني (CN) فله تأثير دمعي ، لكنه يسبب حروق على الجلد وضيق في الجهاز النفسي .

تحدث سحابة من المواد المهيجة لمدة ٤٥ ثانية .

تؤثر على الجسم بانهمار في الدموع ، حرقة في العيون، حرقة في البلعوم، سعال شديد، تقيء ، حرقة في الجسم المكشوف (اليدين والوجه)، اختناق في الأماكن المحصورة.

وطرق الوقاية من هذه القنابل يكون باستخدام القناع الخاص المضاد للمواد الكيميائية، شم رائحة الخل أو البصل، إشعال النيران في الأماكن المحيطة، الصعود إلى الأماكن المرتفعة، الخروج بسرعة إلى الهواء الطلق أو وضع القنبلة في وعاء يحتوي على الماء والصابون .

٣. القنابل الحارقة :

تستخدم القنابل الحارقة لإشعال الحرائق في محطات الوقود والحقول ومستودعات المتفجرات والأسلحة والذخائر والسيارات ، تحتوي على مادة الترميت التي تستطيع عند اشتعالها أن تذيب الحديد .. ويرمز لها TH . (نسبة إلى حشوتها المسماة THERMITE). مدة نشرها للحرارة حوالي الدقيقة بقوة ٤٠٠٠ درجة مئوية تقريباً.

٤. القنابل الحارقة الدخانية :

ويرمز لها W.P وتستخدم لغرضي الحرق والدخان .





كيفية التمييز بين القنابل الانفجارية والقنابل الكيميائية :

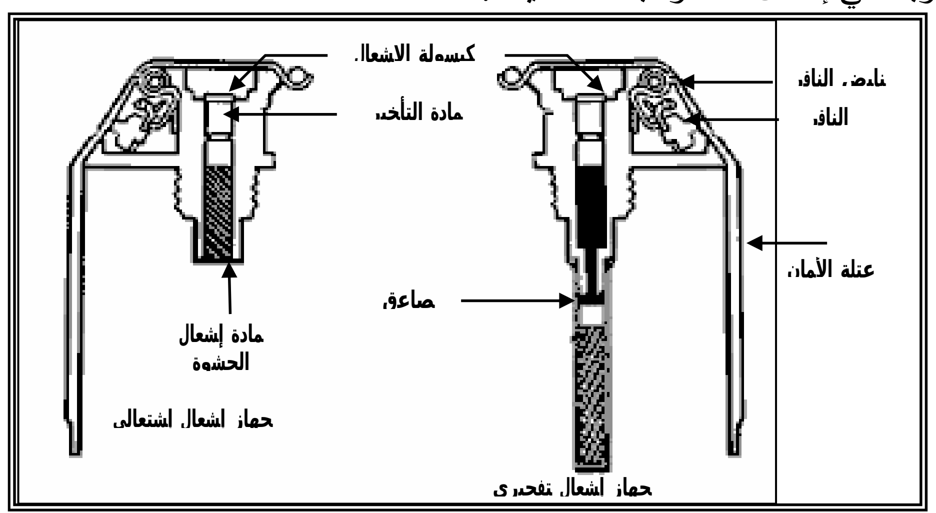
الرقم	التمييز من حيث	القنابل الانفجارية	القنابل الكيميائية
١.	الحجم	صغير	أكبر نسبيا
٢.	الثقوب	ليس به ثقوب	توجد ثقوب غالبا
٣.	المدة الزمنية	انفجار لحظي	طويلة تستمر من ١٥ وحتى ٩٠ ثانية

أجزاء القنبلة اليدوية :

تتكون القنبلة اليدوية من الأجزاء الرئيسية التالية :

١. **جهاز العمل (الصمام) :** وهو يتكون من جهاز العمل الميكانيكي (ابرة ، نابض ، مسمار أمان ، وحلقة أمان) + المشعل (كبسولة ومادة مشتعلة أو صاعق حسب نوع القنبلة الذي يسبب إشعال أو تفجير الحشوة) .

- **المشاعل :** هناك نوعان من المشاعل : انفجاري واشتعالي. يعمل كلاهما بنفس الطريقة، ولكن الاختلاف بينهما هو بكيفية تنشيط الحشوة .
- **المشعل الانفجاري :** ينفجر داخل جسم القنبلة لتفجير الحشوة الأساسية.
- **المشعل الإشتعالي :** يصمم المشعل الإشتعالي لاستخدامه مع المواد الكيميائية القابلة للاشتعال. فهو يشتعل على درجة حرارة عالية ويشعل الحشوة داخل القنبلة. تتطلب مادة التأخير ١,٥ – ٢ ثانية لإشعال المشعل وبالتالي إشعال الحشوة بشعلة عنيفة .



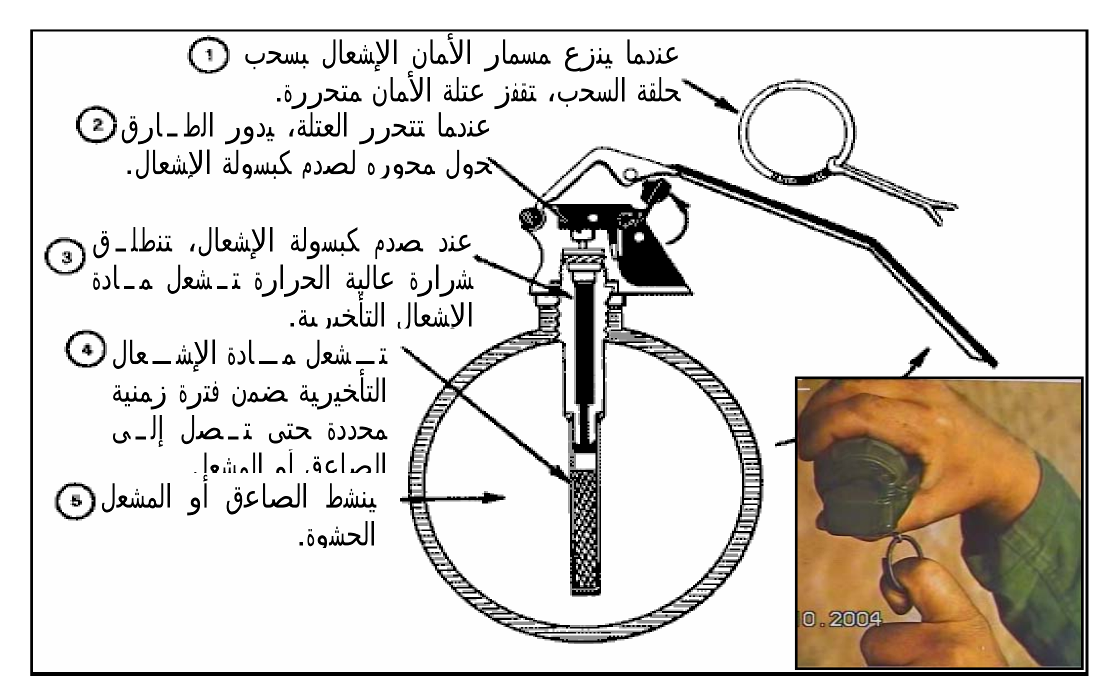
٢. **الحشوة :** وهي عبارة عن مواد مشتعلة أو متفجرة شديدة الإنفجار من TNT أو مركب B أو متفجرات عجينية C3-C4 ، يتم من خلالها تحديد نوع القنبلة وغرض استعمالها.

٣. **الغلاف الخارجي :** وهو الوعاء الذي يحوي الصاعق أو المشعل بالإضافة إلى الشظايا في بعض أنواع القنابل . ويتكون من غلاف معدني سميك أو رقيق أو من غلاف بلاستيكي رقيق بحسب نوع القنبلة .



ميكانيكية عمل القنبلة اليدوية :

- تمسك القنبلة اليدوية بحيث توضع عتلة الأمان على راحة اليد مع الضغط على جسم القنبلة بأصابع اليد بإحكام.
- ينزع مسمار الأمان من الصمام بسحب حلقة السحب، مع المحافظة على الضغط على عتلة الأمـان. فهي تقفز متحررة حالما ينتزع مسمار الأمان.
- عندما ترمى القنبلة، تتحرر عتلة الأمان وتقذف بعيدا عن جسم القنبلة ، مما يؤدي إلى تحرر الإبرة . من ثم يصعق الطارق كبسولة الإشعال، التي تشعل مادة الإشعال التأخيرية ضمن فترة زمنية محددة ثم تنشط إما الصاعق (يفجر الحشوة) أو المشعل (يشعل الحشوة) .



الأهداف التي تصلح لاستخدام القنابل اليدوية حسب الأولوية:

١. التجمعات البشرية في الأماكن المغلقة (داخل محلات ، داخل غرف ، ..) .
٢. التجمعات البشرية في الأماكن المحصورة (في الشوارع والطرقات الضيقة) .
٣. التجمعات البشرية الأماكن المفتوحة (مواقف الباصات ، ..)
٤. الباصات ، السيارات وهنا يجب مراعاة التالي :-

- أن تكون السيارة واقف ومكشوفة .
- أو يكون زجاجها مفتوح ويجب على الرامي أن يكون ماهراً بحيث يستطيع رمي القنبلة داخل السيارة من خلال الشباك المفتوح وهذا صعب أكيد .
- إذا كان السيارة مغلقة الأبواب والشبابيك يجب أن يكون زجاجها قابل للكسر بحيث ترمى القنبلة على الزجاج فتكسره وتدخل إلى داخل السيارة .
- يحذر من رماية القنبلة على السيارات والآليات لمتحركة إلا إذا كانت مكشوفة وكان بإمكان الرامي إسقاط القنبلة داخل السيارة ..

فحص القنابل اليدوية:

عندما نطلق مصطلح فحص فإننا نقصد به التأكد من الصلاحية الفنية و الأمنية للقنبلة اليدوية .

أولا : فحص القنابل اليدوية من الناحية الأمنية :

فحص القنبلة اليدوية من الناحية الأمنية يكون بالتأكد من خلو القنبلة من التشريك (تفخيخ) أو عدم احتوائها على أجهزة تتبع .

ففي حال الحصول على القنابل من مصادر مشبوهة فيجب عمل بعض الإجراءات للتأكد من عدم وجود تفخيخ ، ونذكر هذا الكلام هنا لأن عدد من المجاهدين استشهدوا أو شوهوا بسبب استخدام مثل هذه القنابل بدون فحص .

ونقصد بالتفخيخ هنا العمل على انفجار القنبلة اليدوية في الرامي فور نزع مسمار الأمان أو فور انفلات عتلة الأمان وبالتالي إلحاق الضرر بالمجاهد وبمن حوله . وللتأكد من سلامة هذين الإجراءين سنركز في بحثنا على فحص القنبلة اليدوية للتأكد من خلوها من التشريك وكذلك للتأكد من الصلاحية الفنية لها .

يعمل مبدأ تفخيخ القنبلة اليدوية (انفجار القنبلة لحظيا بدون زمن تأخيري) عند القيام بأحد الإجراءات التالية غالبا :

في كل الإجراءات يكون الزمن التأخيري قد أزيل .

تحذير : يمنع استخدام القنبلة اليدوية المشبوهة إلا بعد التأكد من سلامة فحص الإجراءين ، وليس الاكتفاء بفحص إجراء دون الآخر .

- **الإجراء الأول :** عند سحب مسار الأمان .
- **الإجراء الثاني :** عند إفلات عتلة الأمان للقنبلة .



(انتبه !!! افحص قبل الاستخدام)

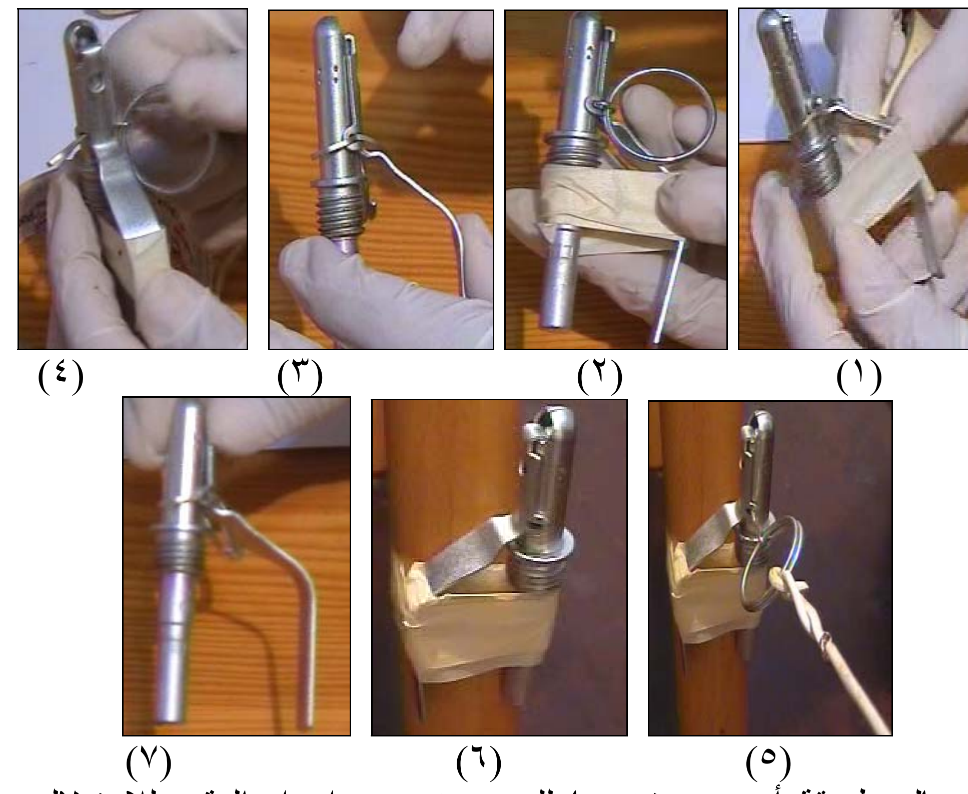
قبل التحدث عن الإجراءات الخاصة بالحالتين نذكر بخطوات عامة :

١. التأكد من نوع القنبلة اليدوية .
٢. التأكد من وجود الصمام وكذلك مطابقته لنوع وعدد القنابل .
٣. في حال استلام القنابل مفصولة عن الصمام يجب قياس عمق وقطر الثقب المخصص لدخول الصاعق والتأكد من أنه مناسب لطول وسماكة الصاعق وأن الصاعق يدخل بسهولة ، ويمكن الاستفادة من أي عود أو قلم بشرط أن يكون بسماكة الصاعق ، ويتم إدخال القلم في فتحة القنبلة وقياس العمق ومقارنته بطول الصاعق .
٤. عند تثبيت الصاعق يجب أن يكون اللف من الصمام الطرف العلوي للصاعق بحيث يبقى جسم القنبلة ثابت .

ولفحص الإجراء الأول يجب إتباع الخطوات التالية :

يتم فحص صمام القنبلة لوحده دون تركيبه بجسم القنبلة :حتى لا تتسبب بأذى في حال انفجارها وكذلك لتلاشي الصوت وحتى لا نخسرها في حال كان الصمام مفخخاً :-

١. نثبت عتلة القنبلة مع جسم الصمام بواسطة لاصق أعلى جسم الصاعق كما هو موضح في الصور ،
٢. نثبت الصمام في جذع شجرة أو شيء يمكن تثبيتها علية شرط أن لا يكون للاشتعال ويمتص شظايا الصاعق في حال انفجاره .
٣. نربط خيط قوي بالحلقة الموصولة في مسمار .
٤. نقوم بتجليس مسمار الأمان من الطرف المقابل للحلقة لتسهيل عملية انزلاقه عند سحبه ولكن بحذر خشية .
٥. الابتعاد عن الصمام وسحب مسمار الأمان من خلف ساتر .
٦. بعد التأكد من أن الصمام غير مفخخ نعيد وضع مسار الأمان في مكانه ونثبته كما كان .



(١) (٢) (٣) (٤)

(٥) (٦) (٧)

وهناك طريقة أخرى نستخدمها للضرورة وعند انعدام الوقت للاستدلال على عدم وجود التفخيخ بواسطة سحب مسمار الأمان ، وهي بالضغط على عتلة القنبلة فإذا كنت تشعر بوجود مقاومة (نابض) في العتلة لضغطك عليها فهذا يعني أنها غالبا ما يكون الصمام سليم ولا يعمل الشرك إن وجد على نزع مسمار الأمان

أما إذا شعرت أنه لا يوجد مقاومة فيعني هذا أنها قد تكون مفخخة ، بمعنى أن العتلة غير ممسكة بالإبرة ، مما يعني عند سحب مسمار الأمان تنطلق الإبرة مباشرة لضرب الكبسولة مما يؤدي إلى انفجار الصاعق والقنبلة لحظيا . لأن اعتماد عملية التفخيخ تكون في هذه الحالة على سحب مسمار الأمان حيث هو المثبت الوحيد لهذه الإبرة .(في الوضع الطبيعي الإبرة تكون مضغوط بواسطة نابض ومثبتة بواسطة مسمار الأمان والعتلة) .

ملاحظة هامة : في جميع خطوات الفحص يفضل التعامل مع الأشياء عن بعد . لأن التفخيخ متطور ولا يقف عند طريقة محددة ، والأهم المحافظة على سرية الإجراء المتبع للفحص .

ولفحص الإجراء الثاني يجب إتباع الخطوات التالية :-

١. تفحص الصاعق وملاحظة إذا كان قد غير أو أنه يختلف عن الصاعق المتعارف عليه للقنابل .
٢. فك الصاعق والتأكد من وجود الفتيل البطيء وهذه تحتاج إلى خبرة جيدة لذلك يمنع عمل ذلك إلا من قبل أخ له خبرة بذلك (احتمال الانفجار وارد في حال حدوث خطأ) .
٣. في حال كان هناك مجموعة قنابل يجب تجريب واحدة وتكون التجربة على الصمام بدون القنبلة وذلك

- بتثبته في مكان وإبقاء العتلة حرة الحركة دونما تثبيتها بلاصق كما في فحص الإجراء الأول ، وتجليس رأس مسمار الأمان بحذر .
- ربط حلقة مسمار الأمان بخيط والابتعاد عنه .
- سحب مسمار الأمان بواسطة الخيط من خلف ساتر وعند سحبة فإن العتلة ستنفلت لوحدها . فإذا انفجر المشعل مباشرة فيعني هذا أنه مفخخ أم إذا مضى وقت من ٣,٥ ـ ٦ ثواني ، فيعني أنه سليم وغير مفخخ .

ملاحظة : (في كلا الحالتين سينفجر الصاعق لذلك يجب الانتباه إلا الفارق الزمني من لحظة سحب مسمار الأمان) .

٤. وفي حال وجود قنبلة واحدة مشبوهة فيمكن فحصها من خلال الاستفادة منها على هدف حي سهل ليس له تبعات ، عن طريق تفخيخ القنبلة كما في مذكرة توظيف القنابل اليدوية ، أو وضعها في داخل كأس زجاجي ضيق لا يسمح للعتلة بالحركة ، وعند اقتراب الهدف نسحب مسمار الأمان وهي بداخل الكأس ، ثم نقوم بإلقاء الكأس على الهدف حتى ينكسر الكأس فتتحرر العتلة لتنفجر القنبلة ، تصلح للأهداف الثابتة مع وجود ثغرة أن الزمن التأخيري للقنبلة سيبدأ من لحظة انكسار الكأس وهذا يجعل للعدو وقت للانتشار في حالة انتباهه .

فحص القنابل من الناحية الفنية :

عند استلام القنابل يجب التأكد من نوع القنبلة على أنها قنبلة انفجارية وليست كيميائية (حارقة ، غازية ، دخانية) والتأكد من نوعها هجومية / دفاعية كما في مذكرة القنابل اليدوية (١) ، كما ويجب التأكد من صلاحيتها وذلك بالطرق التالية :-

١. في حال كانت القنبلة مجهزة بالصمام يجب فكها والتأكد من وجود الصاعق في الصمام ووجود المادة المتفجرة داخل القنبلة .
٢. يجب التأكد من أن الصمامات تركب في القنابل وتثبت فيها في حال استلامها مفصولة عن القنابل .
٣. يجب الانتباه إلى الصاعق أن لا يكون عليه بقع بيضاء في حال كان من الألمنيوم أو بقع خضراء في حال كان من مادة النحاس أو وجود أثر لضربات أو اهتراء .
٤. يجب الانتباه عند الاستخدام للقنابل التدميرية إلى أن مدة الزمن التأخيرية للقنبلة غالباً ما تكون القنابل من (٣,٥ ـ ٦ ثواني) بحسب نوع القنبلة . والتأكد من وجود زمن تأخيري للصاعق من خلال تجريبه كما سبق .
٥. الانتباه إلى ضرورة تمييز القنابل الصدمية عن غيرها لعدم وجود زمن تأخيري لها .
٦. أخذ جزء من المادة المتفجرة للقنبلة اليدوية وفحصها ، تتنوع المواد المتفجرة المستخدمة في القنابل ولكل مادة لها خواص خاصة بها ، ولكن في المعظم نجد أن مادة TNT و C4 و C3 ومركب Bهي المستخدمة في القنابل ولذلك سنذكر هنا بعض طرق فحص لهذه المواد.

١) فحص مادة TNT **:**

- إذا كانت مادة TNT الموجودة في القنبلة بودرية الشكل فغالبا ما تكون قديمة قد تعرضت لصدمات أو لتخزين سيئ تسبب بدخول الرطوبة وتأثيرها ضعيف نسبيا ، الوضع الطبيعي أن تكون صلبة أو في بعض القنابل على شكل حبات العدس ولونها أصفر .
- نأخذ قطعة صغيرة ونشعلها ، وعند اشتعالها تعطي دخان أسود كثيف وتبدأ تنصهر المادة مثل الشمع وبعد اشتعالها بالكامل يتبقى أثر يشبه مادة الزفتة .
- عند التعرض للدخان تشعر بمرارة في الحلق (سام) .
- عند طحن جزء من المادة وإذابتها في الأسيتون فإنها تذوب وتختفي وعند إضافة الماء البارد فإنها تظهر مرة أخرى .

٢) فحص مادة C4 **و** C3 **:**

- إذا كانت مادة C4 وC3 صلبة نوعاً ما وتتفتت عند تعجينها تكون قديمة وغير مخزنة بشكل جيد أقل جودة و كلما كانت وسهلة التعجين أي تشبه العلكة كلما كانت أجود وأقوى في التأثير.
- نأخذ قطعة صغيرة ونشعلها نجد أنها تشتعل وتعطي لهب صافي يشبه شعلة الغاز ولا يلحظ تصاعد الدخان منها ، وبعد اشتعالها بالكامل لا يكاد يبقى لها أثر .

٣)فحص مركب B **:**

- عند أخذ قطعة صغيرة يجب أن نلاحظ أنها صلبة ، لونها مائل إلى اللون البرتقالي وعند إشعالها تشبه اشتعال مادة C4.

ملاحظة : عند الفحص يجب التنبه الى التالي :

- أخذ جزء صغير من المادة يكفي للفحص ولا يؤثر على فاعلية القنبلة ويؤمن سلامة للأخ في حال حدوث خطأ .
- عند إشعاله يتم عبر وسيط وعدم تقريب الشعلة بشكل مباشر للمادة ، كإشعال ورقة وهي بدورها توصل الشعلة للمادة .
- شخص واحد الذي يجري الفحص ويفضل في جو مفتوح .

الاحتياطيات التأمينية للقنابل قبل الاستخدام :

١. حمل القنبلة بشكل يحافظ عليها ، بحيث تكون حلقة مسمار الآمان للداخل .
٢. التأكد من أن القنبلة موجودة بشكلها الصحيح .
٣. التأكد من نوع القنبلة وميزاتها (هجومية ، دفاعية ، كيميائية ، ..) .
٤. التأكد من أن الصمام متوافق مع القنبلة.
٥. قبل إدخال الصاعق يجب التأكد من عدم وجود أي عازل داخل القنبلة .
٦. التأكد من تثبيت الصمام (جهاز عمل القنبلة) بشكل جيد .
٧. مسك القنبلة بالشكل الصحيح بحيث تكون العتلة في كف اليد .
٨. التأكد من عدم وجود حواجز أمام خط الرمي .
٩. الرمي بالوضعية المناسبة .
١٠. إبقاء حلقة مسمار الأمان باليد بعد سحبها للرماية لحين انفجار القنبلة .
١١. يمنع رمي القنابل من داخل الغرف وخاصة النوافذ ما لم تكن اليد في الخارج خوفا من اصطدام القنبلة وارتدادها .
١٢. يمنع رمي القنابل في المناطق الحرشية بشكل قوسي لكي لا ترتد بفعل الأغصان .
١٣. يجب وضع القنابل في الجعب بحيث تكون حلقة الأمان للداخل أو الصمام للأسفل .
١٤. عند استخدام القنابل في الليل يجب التأكد من عدم وجود أي عائق سطحي فوق رأس المقاتل (سقف - أغصان...)، مع ضرورة تقدير المسافات بشكل جيد .

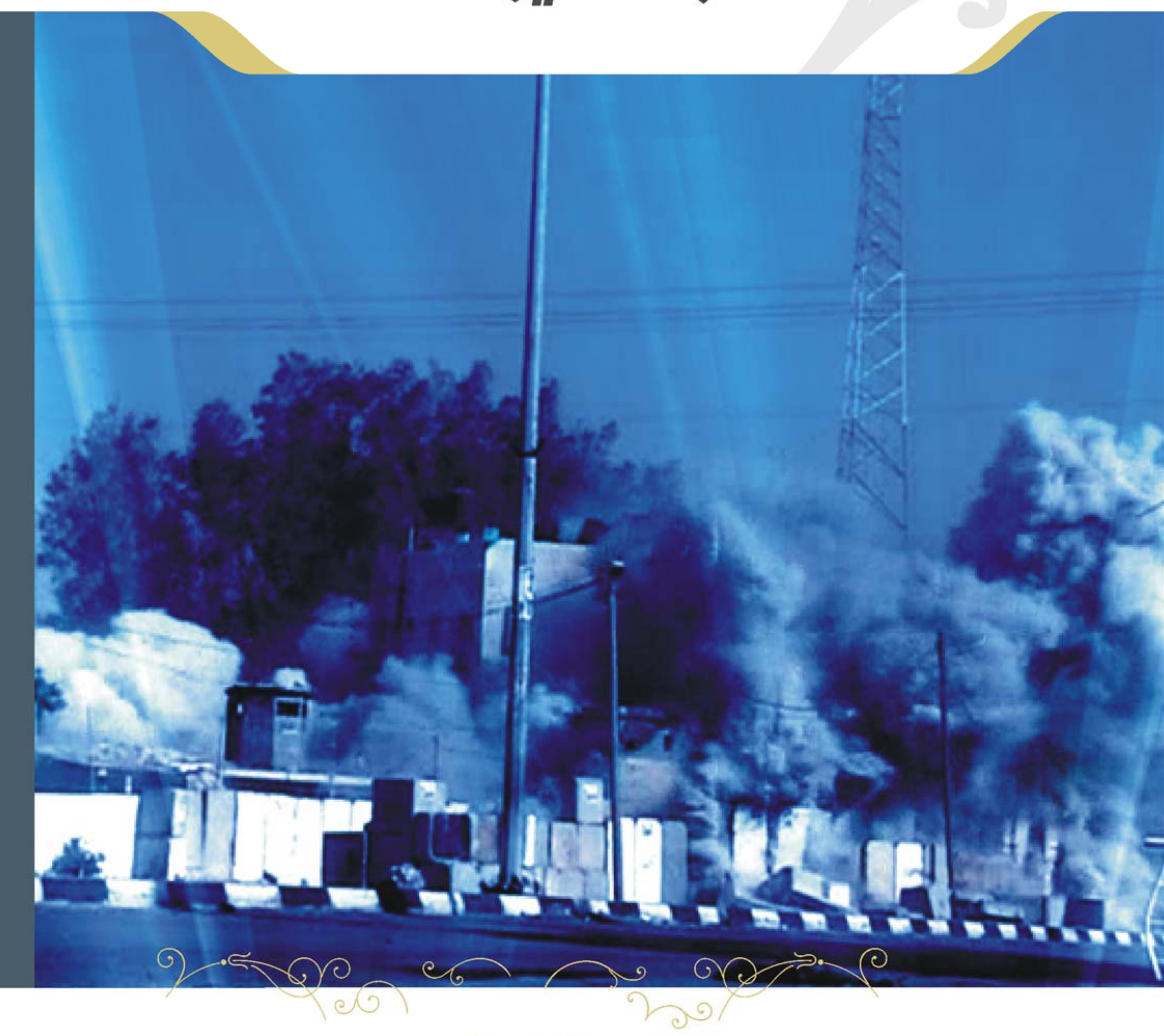


جاء رجلٌ إلى رسول الله ﷺ فقال : دُلَّني على عملٍ يعدلُ الجهادَ ، قال : " لا أجِدُهُ " . قال : " هل تستطيعُ إذا خرجَ المجاهدُ أن تَدخُلَ مسجدَك فتقومَ ولا تَفْتُرَ وتصومَ ولا تُفطر " ؟ قال : ومن يستطيعُ ذلك ؟ قال أبو هريرة : إن فرسَ المجاهدِ ليَسْتَنُّ في طِوَلِه فيُكتَبُ له حسناتٌ ".



الفصل السابع

النسف والتدمير



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

التدمير

التدمير هو فن استخدام المتفجرات في نسف الأهداف أو تخريبها.

الهدف من عمليات التدمير:

١. تدمير منشآت العدو الحيوية (مصانع، محطات، مراكز إنتاج الطاقة، سدود، مطارات...).
٢. تدمير مواقع العدو القتالية قبل المعركة أو خلالها، (معاقل، مرابض أسلحة، مقرات قيادة واتصال...).
٣. تدمير معدات العدو الحربية لمنعه من استخدامها، وتدمير المعدات التي يتم الاستيلاء عليها في الإغارات إذا تعذر سحبها.
٤. إعاقة حركة العدو في عمق أراضيه عن طريق تدمير المنشآت الفنية المقامة على مواصلاته (طرق، جسور، عبارات...).
٥. إعاقة تقدم العدو داخل الأراضي الصديقة عن طريق تدمير المنشآت الحيوية والمواقع القتالية والمعدات الحربية الصديقة قبل الانسحاب حتى لا يستفيد العدو منها.
٦. فتح الطريق أمام القوات الصديقة المتقدمة عن طريق تدمير حواجز العدو التي تعرقل التقدم.

وسائل التدمير:

يتم التدمير باستخدام وسائل مختلفة هي: النار، والمياه، والآلات الميكانيكية، والقصف المدفعي، واستخدام الحشوات المتفجرة التي توضع باليد في الأماكن المختارة، ويجري التركيز عليها باعتبارها أكثر الوسائل فعالية وتوفيراً للجهد من الناحيتين العملية والاقتصادية (خصوصاً في حرب العصابات).

أنواع عمليات التدمير:

هناك نوعان من عمليات التدمير بالمتفجرات:

١. **عمليات التدمير المدبرة:** ويتم اللجوء إليها عندما يكون هناك وقت كاف لتخطيطها وتنفيذها دونما خشية من قيام العدو بالتعرض لها، ويكون ذلك عادة في الأماكن الخلفية التي يتوقع أن يقوم العدو باحتلالها، وفي مناطق القتال المتقدمة أو وراء خطوط العدو. ويسمح هذا النوع من العمليات بالاقتصاد في كميات المتفجرات المستعملة وإعدادها بدقة للحصول على أكبر فعالية ممكنة.
٢. **عمليات التدمير غير المدبرة أو السريعة:** وهي تلك التي تنفذ في مناطق القتال المتقدمة أو وراء خطوط العدو، حيث يكون الزمن المتاح لها محدوداً لتوقع قيام العدو بمفاجأته والتعرض لها. وفي هذه الحالة يصبح عامل الاقتصاد في المتفجرات المستخدمة ثانوياً، ويصبح الحكم عليه نابعاً من التقدير المنطقي المقبول للكميات المستخدمة منعاً لهدرها بدون جدوى.

التخطيط لعمليات التدمير:

هناك نقاط عدة ينبغي أخذها بعين الاعتبار عند التخطيط لعمليات التدمير، وهي:

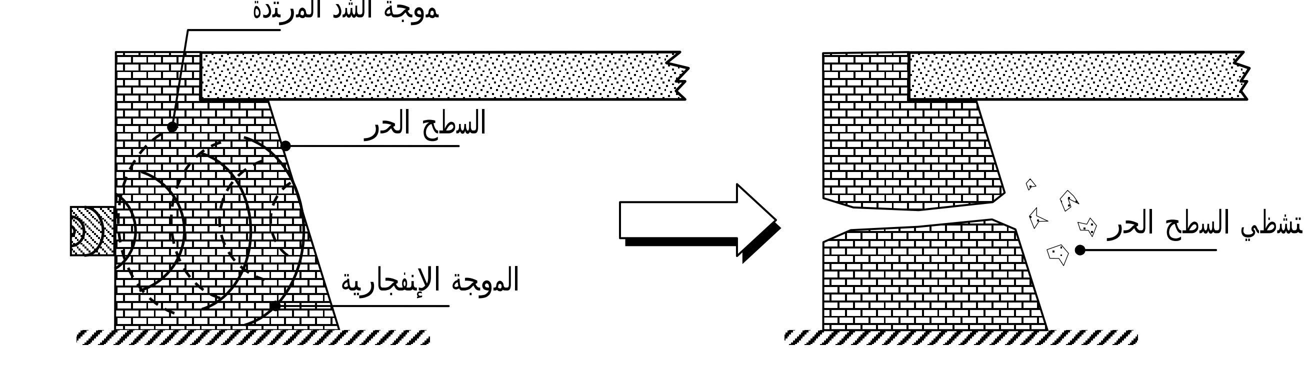
١. وضع رسم تخطيطي يبين المواقع المزمع تدميرها، وتضاريس الأرض المحيطة، وإحداثيات المكان... مع بيان الشواهد والعلامات الفارقة التي تسهل الاهتداء إلى المواقع المختارة.
٢. تحديد نقاط الضعف في المباني والمنشآت والتجهيزات والمعدات المزمع تدميرها لتدمير هذه النقاط، ويفيد ذلك في استخدام كمية أقل من المتفجرات وإحداث أكبر أثر تدميري ممكن.
٣. وضع رسوم جانبية لبعض المنشآت، كما هو الحال بالنسبة للجسور، تبين أبعاد الأعمدة والعوارض والمتكآت التي سيتم وضع المتفجرات فيها.
٤. وضع رسوم للمقاطع العرضية تحتوي على قياسات أقرب ما تكون إلى الدقة.
٥. وضع لائحة بالمتفجرات المزمع استخدامها، تبين كمية المتفجرات المطلوبة ونوعها.
٦. وضع لائحة بجميع المعدات التي سوف يجري استخدامها في العملية.
٧. تقدير الزمن والجهد الذي سوف يبذل للتغلب على العقبات التي يمكن أن تواجه التنفيذ.
٨. تقدير الزمن والجهد الذي يستغرقه تنفيذ العملية بكاملها.
٩. بيان العوامل الأمنية المطلوب توفيرها لإنجاح العملية بالتفصيل.

تأثيرات التدمير:

عند انفجار مادة متفجرة فإنها تتحول إلىغازات خلال فترة وجيزة من الزمن مما يؤدي إلى إرتفاع هائل في الضغط. تحدد سرعة هذا التحول بنوع المادة المتفجرة، وكثافتها، ونوع وحجم الوعاء الذي يحتويها. كما أن عنف المادة المتفجرة يتغير بتغير ضغط الغازات الذي يولد موجة صدم ضاغطة التي على الرغم من تواجدها لأجزاء قليلة جداً من الثانية على أي نقطة فإنها تكسر وتحرك ما في طريقها من أجسام.
إن انفجار مادة متفجرة شديدة الفعالية بتماس مباشر مع هدف صلب يولد التأثيرات التدميرية الثلاثة التالية:

١. **الحفر:** تحفر الموجة الإنفجارية سطح الهدف الملامس مباشرة للحشوة. فعندما نضع الحشوة على سطح هدف خرساني، تتولد موجة ضاغطة تحطم الخرسانة القريبة مباشرة من الحشوة، وتشكل حفرة (شكل فوهة بركان). وعندما توضع على سطح معدني، تسبب الحشوة انبعاجاً أو شرخاً على طول المساحة المماسة مع الحشوة.
٢. **التفتيت والتشظي:** تتفتت الجهة المقابلة للهدف عندما يكون حجم الحشوة ملائم. فإذا كان للهدف سطح حر في الجانب المقابل للحشوة، فإن الموجة الإنفجارية تنعكس من هذا السطح كموجة شد لوجود فرق بين كثافة الهواء وكثافة الهدف. هذا التأثير يسبب تمزق وتفتت جزء من السطح الحر للهدف.
   يمكن أن يؤدي التقاء تأثير الحفر مع تأثير التشظي لتكوين ثقب خلال تدمير هدف خرساني. وفي الصفائح المعدنية يولد تمدد مشابه لشكل الحشوة، ويقذف الشظايا من الصفيحة (شظية واحدة تقريباً).
٣. **التصدع:** إذا كانت الحشوة كبيرة بشكل كاف، يولد تمدد الغازات ضغطاً يؤثر على الهدف مما يؤدي إلى تصدعه وبالتالي إلى إزاحته. هذا التأثير يسمى التصدع الشعاعي. فعندما تنفجر الحشوة على

هدف إسمنتي تؤدي إلى تصدعه إلى عدد كبير من القطع وقذفها بعيداً عن مركز الإنفجار. وعندما



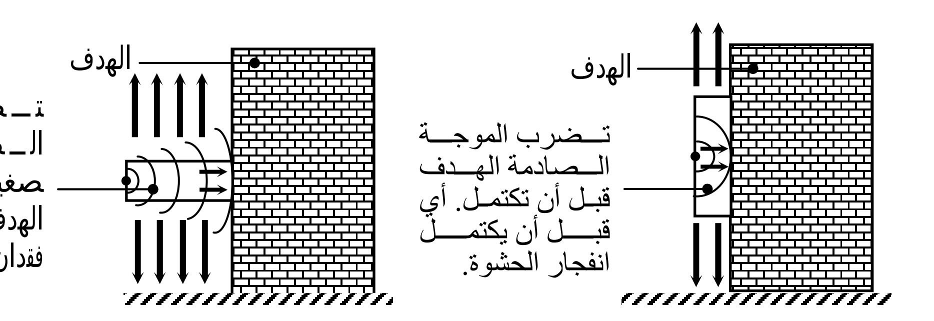
تفجر على الصفائح المعدنية، تؤدي إلى ثنيها وإحداث شروخ فيها.

أهمية حجم ومقياس الحشوة:

تتعلق قوة الانفجار بنوعية وقدرة المادة المتفجرة. وتتعلق التأثيرات التدميرية في جزء منها، بالأسلوب الذي توجه به قوة الانفجار على الهدف.

لنقل أكبر قدر من الموجة الانفجارية، يجب أن يكون هناك علاقة مثالية بين مقاييس الحشوة وحجم وكثافة الهدف. فإذا كانت الحشوة رقيقة جداً (بالنسبة للهدف) فإنها لا تؤمن المساحة الكافية لتبلغ الموجة الصادمة كامل سرعتها قبل ضرب الهدف. كما أن الموجة الصادمة تتحرك بشكل موازي لسطح الهدف بدلاً من التحرك باتجاه عمودي على السطح.

وإذا كانت الحشوة سميكة (بالنسبة للهدف) مع مساحة تماس قليلة جداً مع الهدف تؤدي إلى انتقال الموجة الصادمة على مساحة صغيرة جداً من الهدف، مع كثير من فقدان الطاقة الجانبية.



أهمية طريقة وضع الحشوة:

تتعلق التأثيرات التدميرية للحشوة المتفجرة أيضاً بموضعها مقابل الهدف. كما أن طريقة الوضع تتأثر بنوع وكمية وشكل الحشوة المتفجرة، ونوع وحجم وشكل الهدف.

- للحصول على أقصى تأثير تدميري يجب أن تكون الحشوة على تماس مباشر مع الهدف. أي فاصل هام هوائي أومائي بين الحشوة والهدف يؤدي إلى إضعاف قوة الموجة الانفجارية. للأهداف المشكلة (عوارض الحديد) يفضل استعمال المواد المتفجرة سهلة القطع والتشكيل (المتفجرات البلاستيكية، الرقائق المتفجرة).
- توضع الحشوات لتعمل على أقل سماكة ممكنة من الهدف. كما أن الحشوات الداخلية تستعمل لتحقيق التدمير الأقصى بأقل كمية من المواد المتفجرة. ويزيد الدك من التأثير التدميري للحشوات الخارجية.

التخريب:

التخريب هو فن تعطيل المنشآت والمعدات بأساليب مختلفة.

مجاله:

يمكن الاستفادة منه بشكل فعال في حرب العصابات وفي الحروب الكلاسيكية . ويستفاد منه في تدمير أهداف العدو ومنشآته وتدمير الوسائل التي قد يستفيد منها .كما يساهم في إعاقة حركة العدو وتحديدها وتشتيتها كما في حرب الألغام .كما يمكن استخدامه لإزالة الموانع الطبيعية والاصطناعية التي تعترض حركة قواتنا.

أساليب التخريب:

١. التفكيك والنقل.
٢. التدمير.
٣. الحريق.
٤. الميكانيكي.
٥. المياه.
٦. القطع.
٧. الحوامض.

التخطيط للتخريب:

١. **تقدير الموقف:** يجب تقدير البنود التالية عند صياغة خطة التخريب، أو اختيار الأهداف:
   - تحديد الأهداف التي يجب تخزيبها.
   - درجة التخريب (تدمير أو تفكيك ونقل).
   - أولوية التحضير والتنفيذ.
   - التسلسل القيادي عند تخريب الأهداف الخاصة.
   - تحديد مسؤولية التخطيط والتنفيذ.
   - التعزيز المطلوب لحماية الأهداف من تشويش العدو.
   - توفير زمر التخريب الخاصة.
   - الحدود والقيود عند استخدام التخريب التدميري.
   - احتياطات الأمان التي يجب اتباعها.

- التنسيق بين الوحدات والمسؤولين.
- زمن التخطيط والتنفيذ لمهمات التخريب.
- توزيع الموارد المتاحة.

٢. المتطلبات:

إن المتطلب الأول لصياغة خطط عمليات التخريب هي كل الخرائط المتوفرة والمعلومات المتعلقة بمنطقة العمليات. درس المعلومات لتحديد الأهداف الحساسة والتي تؤثر على العدو عند تخريبها. يجب على المخطط تحليل منطقة العمليات، الأهداف العسكرية، ومكان الهدف المنوي تخريبه، خصائصه، والمستوى الأقصى للتخريب. يجب أن تختار الأهداف بحذر لضمان عدم استطاعة العدو على الإصلاح بسهولة. لذلك يختار المخطط الأجزاء المفتاح لكل هدف. والتي إذا هوجمت فإنها تعطل الهدف. إن هدف المخطط هو باختيار الأهداف الصناعية، اللوجستية، وأنظمة الاتصال التي تكون حيوية بالنسبة للعدو في العمليات الطويلة الأمد. بالإضافة إلى أن الاختيار يجب أن:

- يعطل الدعم اللوجستي للعدو.
- يتطلب الإصلاح أو إعادة البناء جهداً كبيراً.
- يمنع من استعمال المواد المحلية، التجهيزات، أو أي مرافق ضرورية لمتابعة العمليات.
- إجبار كل المعدات الضرورية، وخاصة الثقيلة أو المواد الكبيرة الحجم، أن تنقل.

٣. التنسيق:

إن القيادة العليا هي التي تحدد سياسة التخريب. ويقوم القادة الميدانيين بالتخطيط وتنفيذ عمليات التخريب. كما ويجب التنسيق بين القادة الميدانيين وعلى جميع المستويات.

مثال: طريق أو جسر سكة حديد يعبر نهر يمكن أن يكون مهماً من الناحية الإستراتيجية بالنسبة للقيادة العليا فهي مستعدة لعزل بعض الوحدات، من جهة العدو بدلاً من أن يسقط الجسر سليم بيد العدو. بينما يقدر القائد الميداني المسئول عن الوحدات تأجيل نسف الجسر ريثما تعبر وحداته بأمان إلى الجهة الصديقة.

٤. التنفيذ:

إن التنظيم الواقعي وطريقة قيادة عمليات التخريب تحدد وفق المستوى التكنولوجي للأهداف. فبعض الأهداف عالي التقنية ويحتاج إلى وحدات خاصة ذات تنظيم وتدريب خاص على هذه المهمة. وبعض الأهداف الأخرى بسيطة يمكن لأي وحدة عسكرية إنجاز المطلوب من المهمة دون الحاجة إلى تحضير كبير من حين استلام أمر التنفيذ. مع ذلك، يتطلب تنفيذ عمليات التخريب بعض التقنيات والتدريبات الخاصة.

إن قرار كيفية التنظيم والتنفيذ يتخذ فقط بعد تحليل دقيق لكل العوامل المحيطة، متضمنة توفر وسائل الاتصال اللازمة. في حال عدم توفر وسائل الاتصال، تسند قرارات التنفيذ إما للقادة الميدانيين في منطقة الهدف، أو إلى شخص وسيط متمركز في منطقة الهدف.

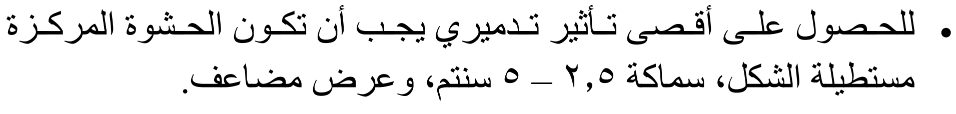
تحديد الأولويات:

وفقاً لحجم العملية التخريبية والوقت المحدود والوسائل المتوفرة، تعطى الأولوية للأهداف التي تساهم في تعزيز العملية العامة. تلك الأهداف هي التي تؤثر بشكل كبير ومباشر على الفاعلية القتالية للعدو.

تدمير الأهداف الخشبية

الحشوة الخارجية:

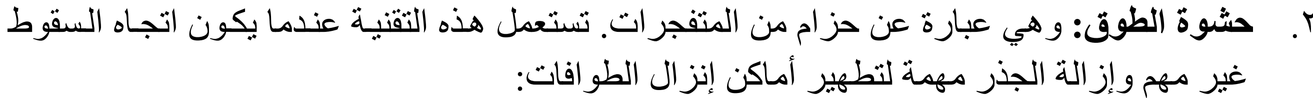
١. **حشوة مركزة:**



- للحصول على أقصى تأثير تدميري يجب أن تكون الحشوة المركزة مستطيلة الشكل، سماكة ٢,٥ – ٥ سنتم، وعرض مضاعف.
- توضع الحشوة بالتماس مع الجذع من الجهة التي نريد إسقاط الهدف إليها.



- إذا كانت الشجرة غير دائرية وجهة السقوط غير مهمة توضع الحشوة على السطح الأعراض حيث يتم قطع السماكة الأقل.
- يتم السقوط نحو جهة الحشوة ما لم يتأثر بميلان الشجرة أو اتجاه الريح.
- يستعمل الـ TNT أو المتفجرات البلاستيكية.



٢. **حشوة الطوق:** وهي عبارة عن حزام من المتفجرات. تستعمل هذه التقنية عندما يكون اتجاه السقوط غير مهم وإزالة الجذر مهمة لتطهير أماكن إنزال الطوافات:



- توضع المتفجرات داخل كيس أو تثبت على حزام يزنر به محيط الشجرة بكامله، يربط ويثبت بإحكام أويسند بأوتاد خشبية.
- إذا فاضت الكمية عن محيط القطع توضع الكمية الفائضة فوق الخط الأول من الجهة التي نريد إسقاط الهدف إليها.
- سماكة الحشوة = ١,٢٥ سنتم للأشجار صغيرة القطر مادون ٣٥ سنتم. و٢,٥ سنتم للأشجار متوسطة وكبيرة القطر ٣٥-٧٥ سنتم.
- تستعمل المتفجرات البلاستيكية أو الرقائق المتفجرة لأنها سهلة القولبة والتثبيت على الهدف.

تحسب قيمة الحشوة اللازمة بالمعادلة التالية:

$$P = 1.5D^2$$

حيث أن **P**= قيمة الحشوة بالغرام.
D= قطر الهدف (السماكة) بالسنتم.

ملاحظات:

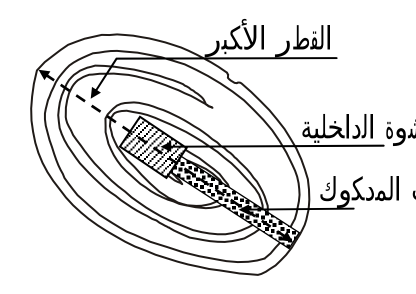
- لتحقيق التماس بين الحشوة والشجرة تنزع قشرة الجذع بواسطة فأس.
- يجب تحقيق التماس بين الحشوات وإذا تعذر ذلك يستعان بالفتيل الصاعق.
- تثبت الحشوات على الهدف بواسطة مسامير معكوفة.

لتدمير هدفين خشبيين متلاصقين نحسب الكمية اللازمة من المتفجرات لتدمير الهدف ذا القطر الأكبر، وتوضع الحشوة بين الهدفين.

٣. الحشوة الداخلية:

عندما تتعدى سماكة أو قطر الخشب الـ ٧٥ سنتم يستحسن قطعه بواسطة حشوة داخلية وتكون الكمية اللازمة أقل خمس مرات من الحشوة الخارجية:

- توضع الحشوة داخل ثقب موازي لأكبر قطر للمقطع ويدك بإحكام بالتراب الرطب والطين.
- يعادل طول الثقب ١/٢ – ٢/٣ قطر الهدف تقريباً ويكون قطره 4 - 5 سنتم.
- ستعمل الـمتفجرات البلاستيكية لأنها سهلة القولبة والدك داخل الثقب.
- تفجر الحشوة بواسطة فتيل صاعق.
- إذا كانت كمية المتفجرات كبيرة لتوضع في ثقب واحد، توضع الحشوة في ثقبين متوازيين إذا كان الخشب غير دائري. أما في الخشب الدائري فتوضع في ثقبين متعامدين على بعضهما تقريباً، وبنفس العمق، ولكن دون أن يتقاطعا (ثقب أعلى أو أسفل من الثقب الآخر). وتفجر الحشوات في وقت واحد.

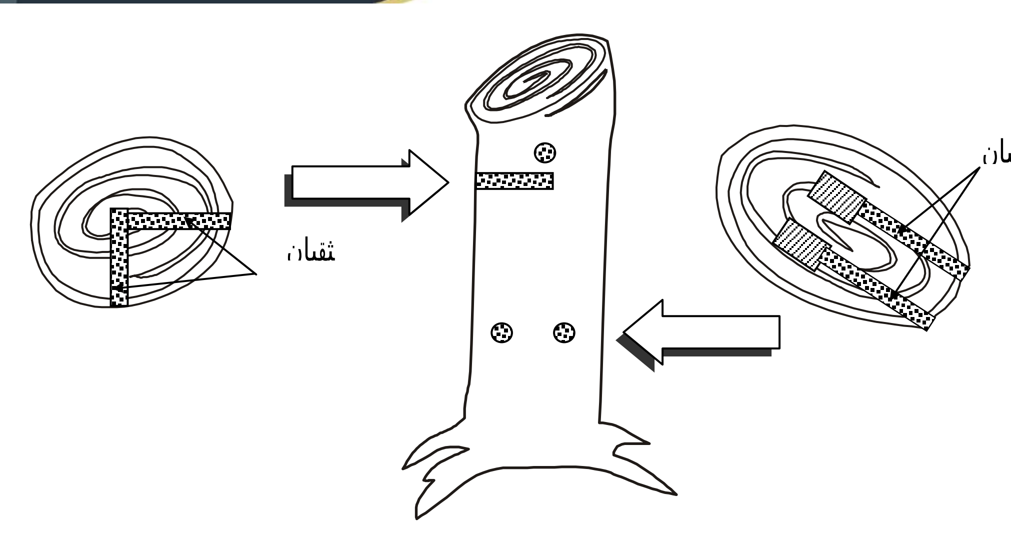


تحسب قيمة الحشوة اللازمة بالمعادلة التالية:

$$P = 0.3D^2$$

قال رسول الله $: (من جاء يوم القيامة بريئاً من ثلاث دخل الجنة: الكبر، والغلول، والدين)





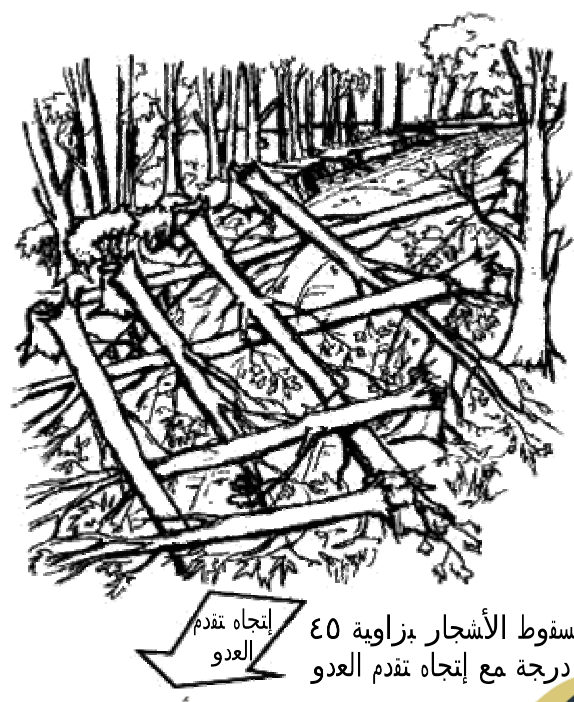
حاجز الأشجار:

تقطـــع الأشـــجار بـــالمتفجرات بحيـث تبقى معلقة بالجذع:

- توضع حشوة خارجية مركزة على الشجرة على ارتفاع ١,٥ م من الأرض تقريباً.
- يتم السقوط نحو جهة الحشوة ما لم يتأثر بميلان الشجرة أو اتجاه الريح.
- لجعل الحاجز أكثر فاعلية يكون عمقه ٧٥ م على الأقل وتمتد الأشجار الساقطة بزاوية ٥٤٥ نحو العدو.
- تختار الأشجار في الصف الواحد متباعدة مسافة كافية عن بعضها وتفجر بالتتابع لمنع أي تداخل أو تشويش بينها.
- يؤخر تفجير الأشجار في الصف الثاني المقابل لتأمين الوقت للأشجار في الصف الأول للسقوط وذلك لمنع احتمال تصادم الأشجار وانحرافها عن الإتجاه المطلوب.
- لجعل الحاجز أكثر صعوبة للتحرك، يلغم، يفخخ، يشبك بأسلاك شائكة ويغطى بالنار.

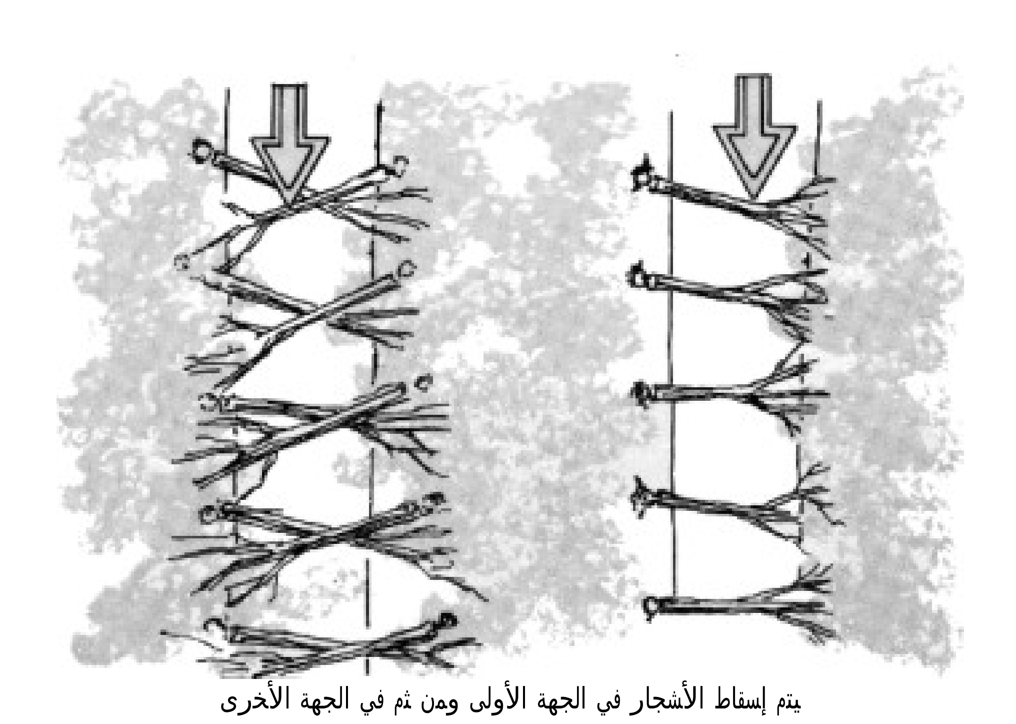
تحسب قيمة الحشوة اللازمة لعمل حاجز الأشجار بالمعادلة التالية:

$$P = 1.2D^2$$



إزالة الجذوع:

- يأخذ قياس القطر عند نقطة مرتفعة عن الأرض ٣٠ – ٤٥ سنتم. إذا كان الجذع قصير يأخذ قياس القطر عند أعلى نقطة من الأرض.
- تحدد الكمية اللازمة من المتفجرات وفق معادلة الحشوة الداخلية.
- تحفر حفرة بجانب الجذر الرئيسي وتوضع المتفجرات بداخلها وتدك بإحكام. يفضل أن توضع حشوتين متقابلتين على الجذر الرئيسي للحصول على مفعول القص.
- للجذور الجانبية تحفر حفرة منحدرة وتوضع الحشوة تحت مركز الجذع على عمق يساوي قطره وتدك بإحكام.


يتم إسقاط الأشجار في الجهة الأولى ومن ثم في الجهة الأخرى

- إذا تعذر تحديد نوع الجذور (رئيسي، جانبية) تفترض على أنها جانبية

إخلاء الطرق من الحواجز الخشبية:

يمكن بسرعة إخلاء الطريق من الحواجز الخشبية:

- إما بحشوة ممددة زنة 3 كلغ/م، تعطي ثغرة عرضها 2.5 - 3 م.
- إما بحشوات مركزة زنة 3 كلغ/م، تعطي ثغرة قطرها 4 م.

تدمير الأهداف المعدنية

تحذير: تولد حشوات قطع الحديد شظايا معدنية لذا يجب أخذ إجراءات الحيطة والحذر أثناء التدريب.

عوامل مؤثرة:

١. **عوامل الهدف:** العوامل التالية حاسمة ومؤثرة في تدمير الحديد المشكل أكثر من غيرها من المواد الأخرى

- **شكل الهدف:** إن شكل الهدف المعدني يحدد نوع وكمية الحشوة اللازمة لتدمير ناجح. فهناك الحديد المشكل: U– L – T – I ... ، الصفائح المعدنية، والحديد المبروم والمربع.
- **مادة الهدف:** هناك عدة تركيبات للمعادن نذكر منها على سبيل المثال:
  - فولاذ الكربون العالي: حيث يصبح المعدن ثقيل وقوي جداً. يصنع منه السلاسل والأسلاك.
  - الخلائط المعدنية: أقل ثقلاً من فولاذ الكربون العالي. يصنع منها التروس، العدة، السلاسل والأسلاك.
  - السبائك المعدنية: أو حديد الصب. بعض القطع المعدنية مثل خطوط سكك حديد، الأنابيب... مكونة من الحديد المسبوك، وهو قابل للكسر بسهولة.
  - معدن نيكل – مولبيدينيوم: الصفائح من هذا النوع من المعادن لا يمكن قطعها بسهولة بحشوة قطع عادية بل تستعمل حشوة جوفاء متطاولة. كما أن القضبان من هذا المعدن لا يمكن قطعها بحشوة سرجية ولكن تقطع بحشوة ماسية. وقد يستعمل الترميت أو الأسيتلين أو أدوات القطع الكهربائية (اللحام) لقطعه.

٢. **عوامل المادة المتفجرة:**

- **نوع المادة المتفجرة:** تعتبر المتفجرات البلاستيكية والرقائق المتفجرة من أفضل أنواع الحشوات لقطع المعادن، فهي تملك قدرة قطع عالية جداً كما أنها سهلة التقطيع والتشكيل لمطابقتها بإحكام في شقوق وزوايا الهدف. هذه المواد فعالة بشكل خاص عند تدمير الفولاذ المشكل، السلاسل، والكابلات.
- **طريقة وضع الحشوة:** لتحقيق أفضل تأثير تدميري يجب:
  - أن تكون الحشوة على طول الخط المطلوب قطعه.
  - أن تكون الحشوة ملامسة مباشرة للهدف.
  - أن يكون عرض الحشوة = ١ – ٣ سماكة الحشوة.
  - أن تذخر الحشوة المتطاولة كل ٤ – ٥ ألواح.
  - أن يكون اتجاه الصعق متعامد على الهدف.

- **شكل الحشوة:** إن مقياس وأبعاد الحشوة يمليها نوع وأبعاد الهدف المعدني ونوع الحشوة المختارة. فكل شكل من المعادن يحتاج إلى مقياس وشكل حشوة خاص.

تدمير الصفائح:

تحسب قيمة الحشوة اللازمة لتدمير الصفائح المعدنية بالمعادلة التالية:

$$P = K . L . E$$

حيث أن P = قيمة الحشوة بالغرام.
K = ثابت يتعلق بنوع المعدن:

نوع المعدن	K
المعادن العادية	30
معدن الكربون العالي والخلائط المعدنية (تصفيح)	80

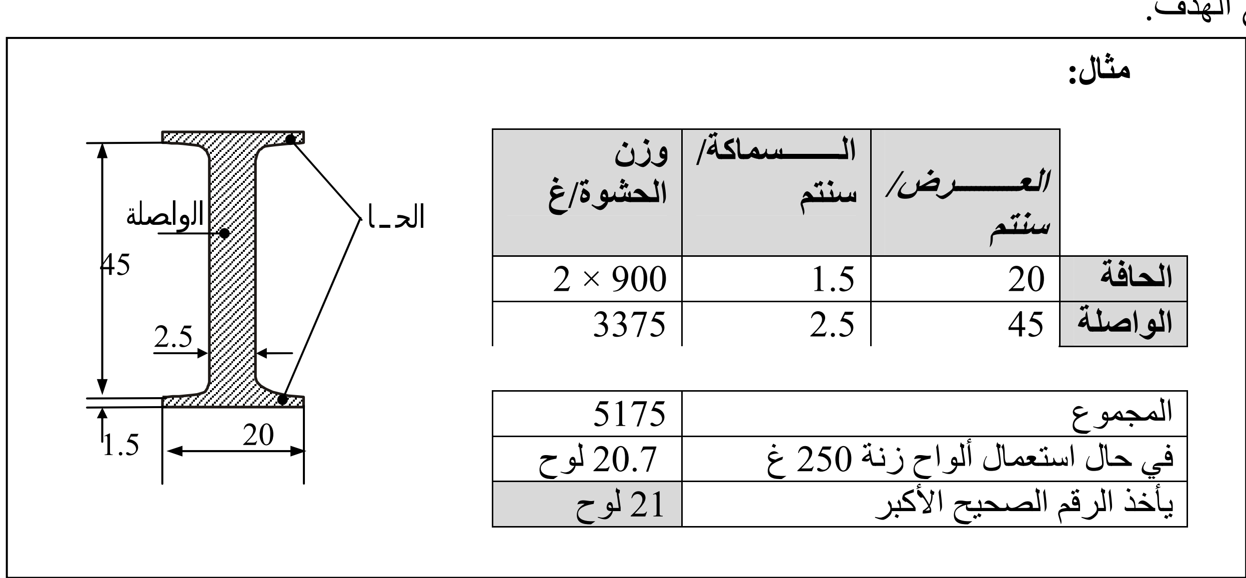
L= طول المقطع بالسنتم.
E = سماكة الصفيحة بالسنتم.

ملاحظة: إذا أردنا تفجير عدد من الصفائح المعدنية التي يوجد بينها فراغ تحسب السماكة بالطريقة التالية:

السماكة الإجمالية = سماكة الصفائح المعدنية + سماكة الفراغ.

تدمير الحديد المشكل:

تحسب قيمة مساحة كل مقطع على حدا وكأنه صفيحة ثم تجمع هذه القيم للحصول على قيمة المساحة الكلية لمقطع الهدف.

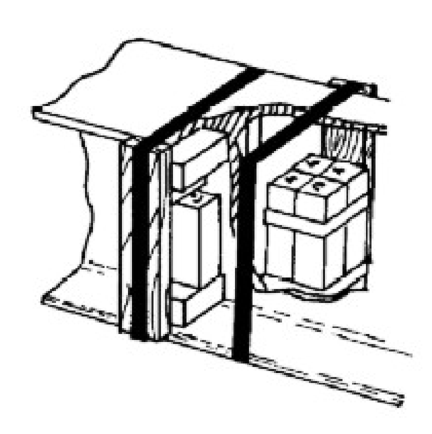


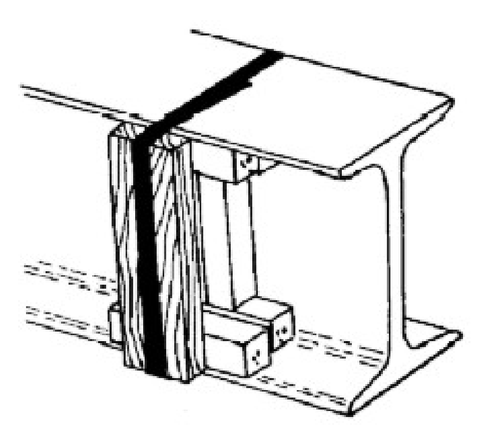
مثال:

	العرض/ سنتم	السماكة/ سنتم	وزن الحشوة/غ
الحافة	20	1.5	2 × 900
الواصلة	45	2.5	3375

المجموع	5175
في حال استعمال ألواح زنة 250 غ	20.7 لوح
يأخذ الرقم الصحيح الأكبر	21 لوح

ملاحظة: يفضل أن تقطع العوارض ووصلاتها في الأهداف المشبكة (جسور معدنية) بشكل مائل على طول خط القطع.


حشوة موضوعة مناصفة من الجهتين

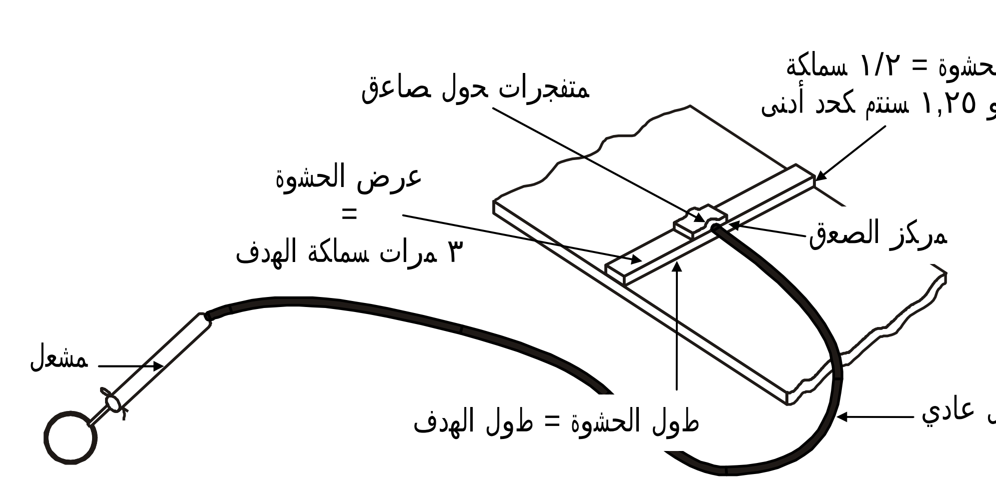

حشوة موضوعة من جهة واحدة

حشوات القطع الخاصة لتدمير الأهداف المعدنية:

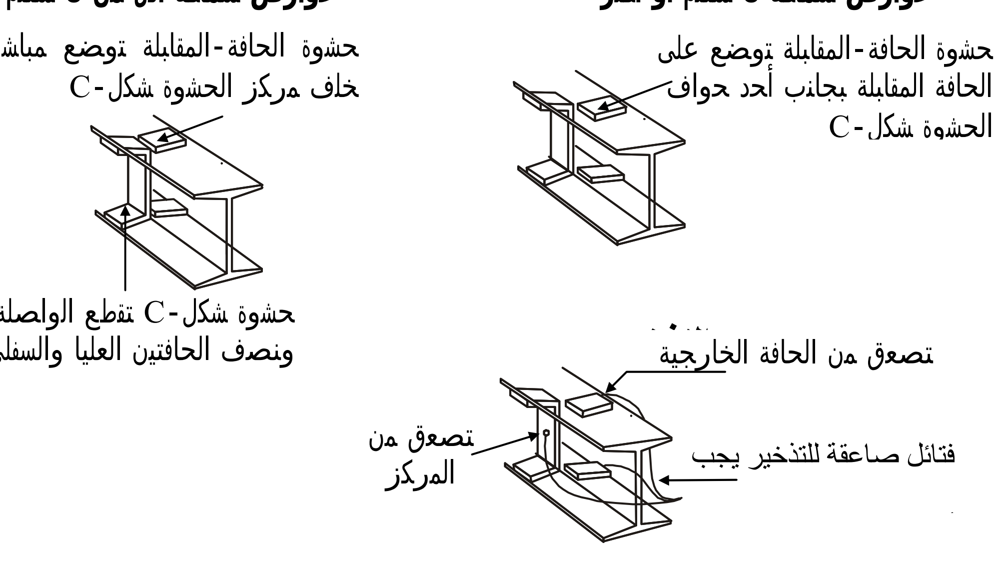
١. الحشوة الشريطية:

إذا تم حساب ووضع هذه الحشوة بشكل صحيح، فإنها تقطع الحديد بكمية متفجرات أقل بكثير من الحشوة العادية.

- **السماكة:** 0.5 سماكة الهدف.
- **العرض:** 3 مرات سماكة الهدف.
- **الطول:** على الطول المراد تدميره.
- **التفجير:** تصعق من المركز أو من أحد الأطراف. ومن الضروري إذا كانت سماكة الحشوة قليلة (أقل من ٢ سنتم) أن يوضع متفجرات إضافية حول الصاعق.
- **الهدف:** الصفائح المعدنية والحديد المشكل سماكة حتى ٧,٥ سنتم.



الحشوة الشريطية

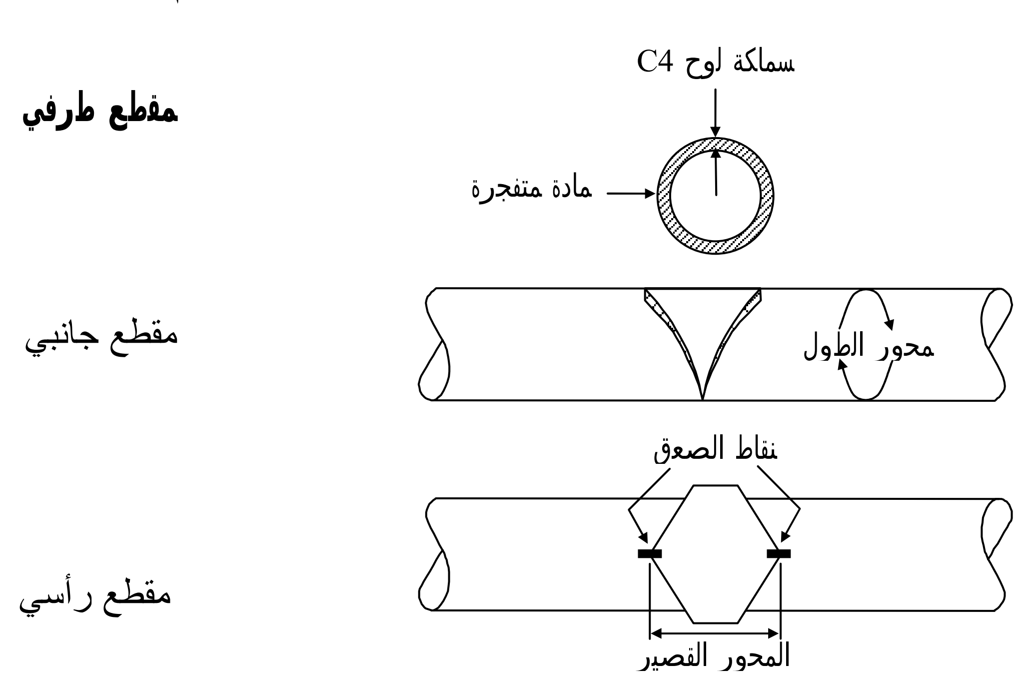


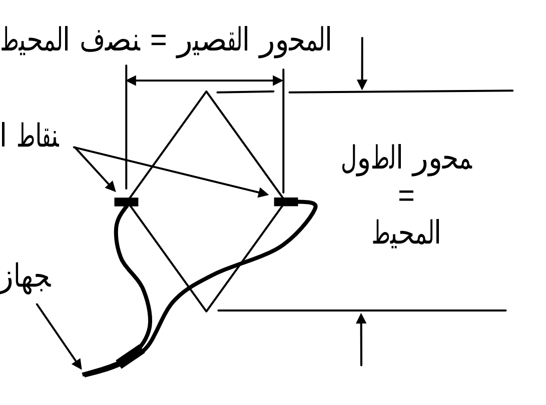
طريقة وضع الحشوة الشريطية على الحديد المشكل

٢. الحشوة الماسية:

طريقة موجة الإجهاد. تعتمد على التأثير التدميري لتصادم موجتين انفجاريتين من حشوة متفجرة صعقت في نفس الوقت من طرفيها المتقابلين.

- **أطول محور :** محيط الهدف.
- **أصغر محور:** نصف محيط الهدف.
- **السماكة:** 2.5 سنتم من الـ C4.
- **التفجير:** في نفس الوقت من كلا طرفي أصغر محور من الحشوة. حيث يذخر كل طرف بفتيل صاعق مذخر بصاعق عادي. ويجب أن تكون الفتائل الصاعقة متساوية الطول.
- **طريقة الوضع:** تلف الحشوة على الهدف بحيث يتلامس طرفي محور الطول (يمكن زيادة أبعاد الحشوة بلطف لتحقيق ذلك). تجهز الحشوة بالشكل الصحيح ومن ثم يتم تثبيتها على الهدف بواسطة الربط أو البلاستر أو أي مادة لاصقة (من الضروري أن تكون الحشوة مماسة للهدف بشكل تام).
- **الهدف:** الحبال والقضبان المعدنية العالية الصلابة سماكة حتى ٢٠ سنتم.





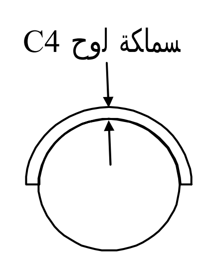
الحشوة الماسية

٣. الحشوة السرجية:

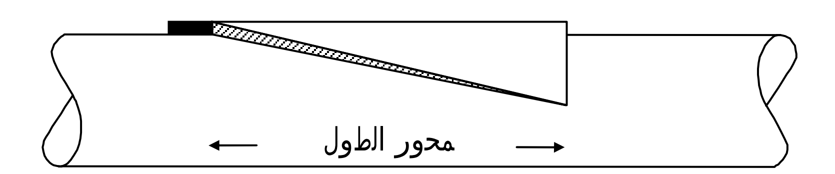
طريق تقاطع التكسير. تستخدم التأثير التدميري لتقاطع الكسور الناتجة عن اتحاد موجتين انفجاريتين عند الطرفين المتقابلين للحشوة.

- **القاعدة:** نصف محيط الهدف.
- **أطول محور :** محيط الهدف.
- **السماكة:** 2.5 سنتم من الـ **C4.**
- **التفجير:** عند قمة المثلث.
- **طريقة الوضع:** توضع الحشوة بحيث يكون محور طول الحشوة موازي لمحول طول الهدف. تجهز الحشوة بالشكل الصحيح ومن ثم يتم تثبيتها على الهدف بواسطة الربط أو البلاستر أو أي مادة لاصقة (من الضروري أن تكون الحشوة مماسة للهدف بشكل تام).
- **الهدف:** الحبال و القضبان المعدنية لسماكة حتى ٢٠ سنتم.

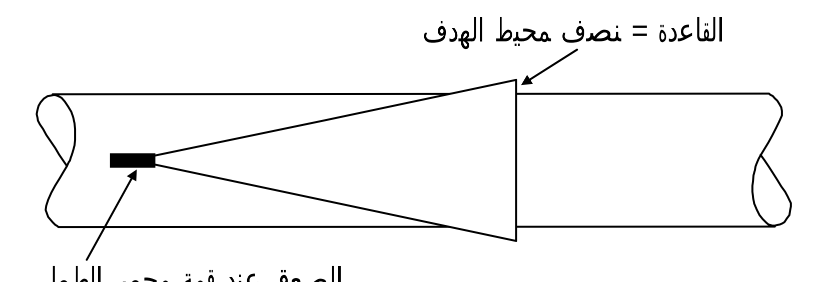
مقطع طرفي



مقطع جانبي



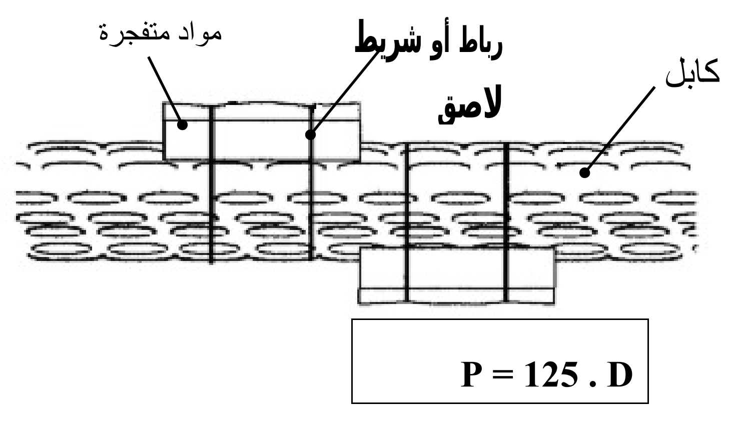
مقطع رأسي



الحشوة السرجية

تدمير القضبان، السلاسل والحبال المعدنية:

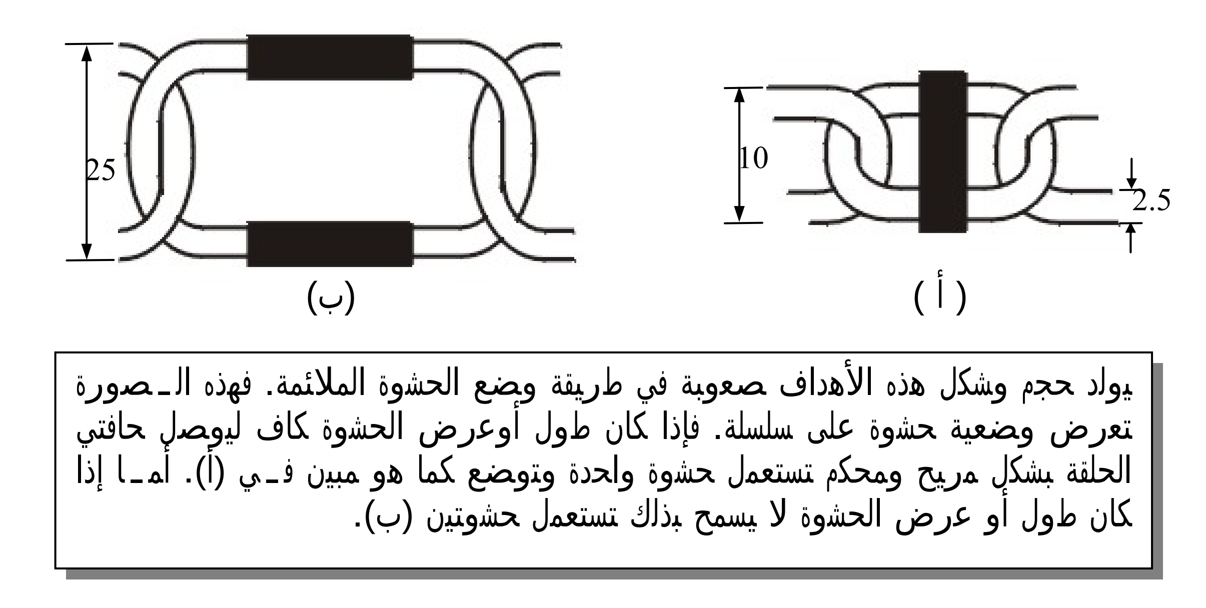
- إذا كانت السماكة أقل من 2.5 سنتم يستعمل 200 - 250 غ من إل.ت.ن.ت.
- إذا كانت السماكة بين 2.5 – 5 سنتم يستعمل 400-500 غ من إل.ت.ن.ت.
- إذا كانت السماكة أكبر من 5 سنتم تستعمل القاعدة التالية:



P = 125 . D

حيث أن D = سماكة أو قطر الهدف.

- عندما تكون السماكة 7.5 سنتم وما فوق توضع الحشوة مناصفة من كلا جانبي الهدف وبشكل متعامد لتوليد تأثير القص الأقصى.
- تضاعف الكمية بالنسبة للمعادن المصفحة (كربون عالي – خلائط ...).



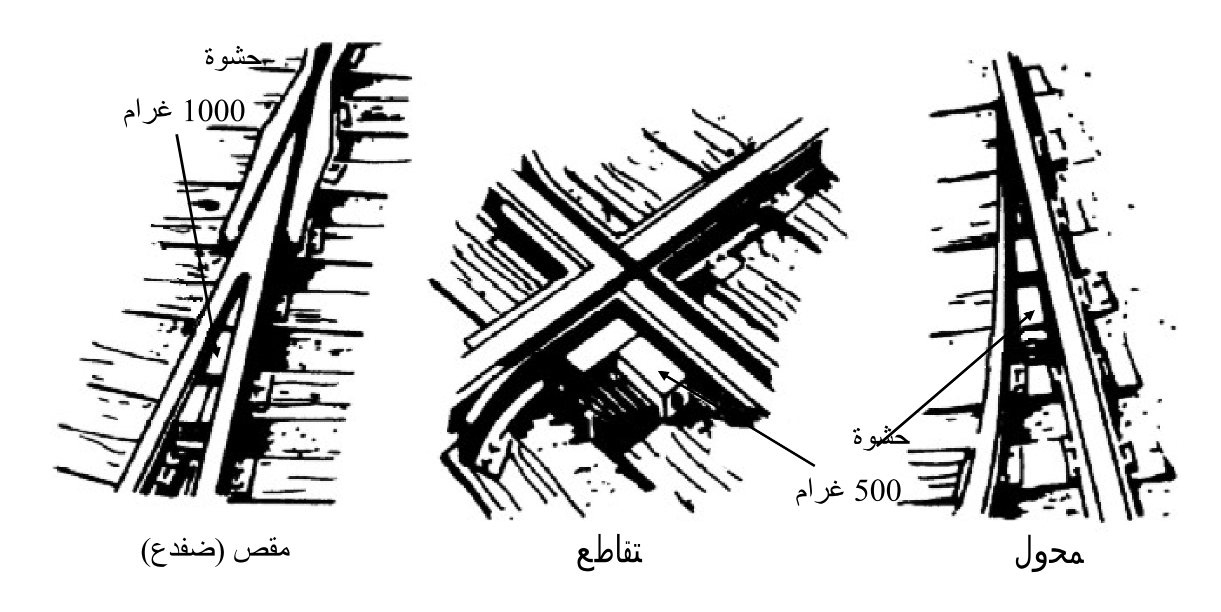
(ب) (أ)

يولد حجم وشكل هذه الأهداف صعوبة في طريقة وضع الحشوة الملائمة. فهذه الصورة تعرض وضعية حشوة على سلسلة. فإذا كان طول أوعرض الحشوة كاف ليوصل حافتي الحلقة بشكل مريح ومحكم تستعمل حشوة واحدة وتوضع كما هو مبين في (أ). أما إذا كان طول أو عرض الحشوة لا يسمح بذلك تستعمل حشوتين (ب).

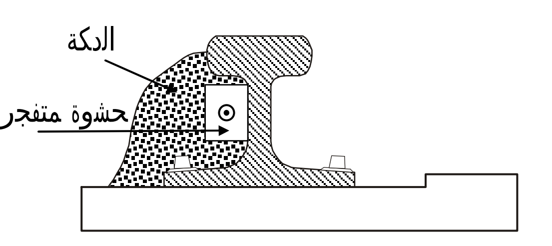
تدمير خطوط السكة الحديدي:

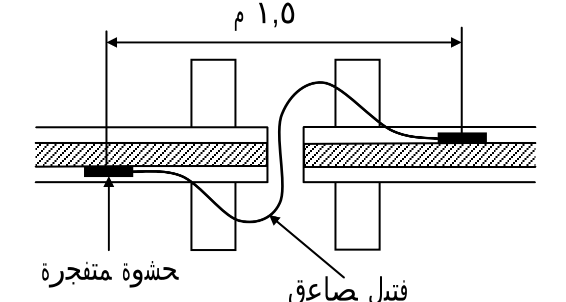
إن ارتفاع خط السكة الحديد هو العامل الحاسم لتحديد كمية المتفجرات اللازمة:

- لخطوط السكة ارتفاع أقل من 12.5 سنتم تستعمل حشوة زنة 200 - 250 غرام توضع من الجهة الخارجية للخط عند طرف العارضة وتدك قليلاً بواسطة التراب.
- لخطوط السكة ارتفاع 12.5 سنتم وما فوق تستعمل حشوتين زنة الواحدة 200 - 250 غرام واحدة توضع من الجهة الخارجية للخط والأخرى من الجهة الداخلية عند نقطة التقاء خطين. وتكون المسافة بين الحشوتين 1.5 م. وتفجران في نفس الوقت باستعمال الفتيل الصاعق.
- تستعمل حشوة زنة 1000غرام لتدمير مقص السكة الحديد.
- تستعمل حشوة زنة 500 غرام لتدمير المحولات والتقاطعات.
- توضع الحشوات في النقاط الحساسة والضعيفة، مثل المقص، المنعطفات، التحويلات، التقاطعات...



مقص (ضفدع) تقاطع محول





تدمير شبكة الأسلاك الشائكة:

- يمكن فتح ثغرة بعرض 4 م بواسطة حشوة ممددة توضع تحت الشبكة.كمية المتفجرات اللازمة تساوي 4 كلغ.
- يمكن فتح ثغرة قطرها 6 م بواسطة حشوة مركزة زنة 12.5 كلغ.

تدمير الأهداف الإسمنتية

١. حشوة الخرق

تحسب قيمة الحشوة اللازمة لتدمير الأهداف الإسمنتية بالمعادلة التالية:

$$P = 16.K.C.R^3$$

حيث أن P = قيمة الحشوة بالكغ.
R = شعاع التدمير (سماكة الهدف) بالمتر.
K = معامل نوع الهدف.
C = معامل الدك وضعية الحشوة بالنسبة للهدف.

٢. **شعاع التدمير R :** وهو المسافة من مركز الحشوة إلى السطح المقابل من الهدف. فإذا كانت الحشوة خارجية يساوي شعاع التدمير سماكة الهدف. وإذا كانت داخلية وفي مركز الهدف فيساوي نصف سماكة الهدف.

أ. معامل نوع الهدف K :

الهدف	*شعاع التدمير*	K
التراب	**كل القيم**	**0.07**
بناء ضعيف حجارة خشب قاسي	أقل من 1.5 م 1.5م أو أكبر	0.32 0.29
بناء جيد إسمنت صخر	0.3 أو أقل أكبر من 0.3 - أقل من 0.9 0.9 - أقل من 1.5 1.5 - أقل من 2.1 2.1 أو أكبر	0.88 0.48 0.40 032 0.27
إسمنت قاسي بناء درجة أولى	0.3 أو أقل أكبر من 0.3 - أقل من 0.9 0.9 - أقل من 1.5 1.5 - أقل من 2.1 2.1 أو أكبر	1.14 0.62 0.52 0.41 0.35
إسمنت مسلح	0.3 أو أقل أكبر من 0.3 - أقل من 0.9 0.9 - أقل من 1.5 1.5 - أقل من 2.1 2.1 أو أكبر	1.76 0.96 0.80 0.63 0.54

ملاحظة: عند العجز عن تحديد نوع مادة الهدف بدقة، يمكن التقريب إلى أحد الأنواع المعروفة.

ب. معامل الدك وضعية الحشوة بالنسبة للهدف C :

على الأرض بدون دك	مدكوكة بالتراب	مياه ضحلة	مرفوعة وبدون دك	مياه عميقة	بئر مدكوك	في مركز الهدف
R	R	R	R	R	R	R
3.6	2.0	2.0	1.8	1.0	1.0	0.18

عدد الحشوات:

تستخدم القاعدة التالية لتحديد عدد الحشوات اللازم لتدمير الركائز، الدعامات، أو الجدران:

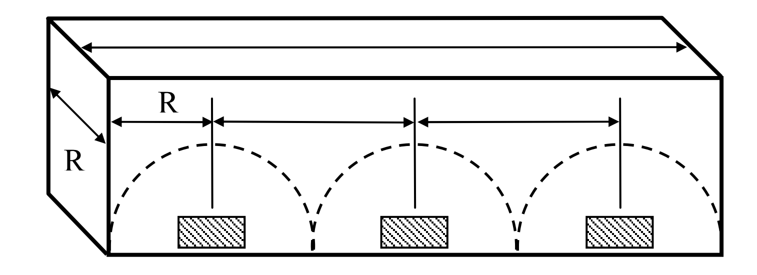
$$N = W/2R$$

حيث أن N = عدد الحشوات.

- إذا كانت N أقل من 1.25 تستعمل حشوة واحدة.
- إذا كانت N تساوي 1.25 وأصغر من 2.5 تستعمل حشوتين.
- إذا كانت N أكبر من 2.5 يستعمل أقرب عدد صحيح.

W = عرض الهدف.
R = شعاع التدمير.

توضع الحشوة الأولى على مسافة R من أحد جوانب الهدف. والحشوات الباقية توضع على مسافة 2R من بعضها.



كيفية وضع الحشوات:

١. تحديد مكان الحشوة:

- عند وضع الحشوة يأخذ بعين الاعتبار الاستغلال الأقصى للموجة الانفجارية.
- توضع الحشوة (الحشوات) مقابل جهة واحدة من الهدف.
- لتأثير تدميري أفضل توضع الحشوات على ارتفاع من قاعدة الهدف لا يقل عن شعاع التدمير.
- عند توفر الوقت تدك الحشوات بالتراب أو أكياس الرمل، ولا تعتبر الحشوة مدكوكة ما لم تكن سماكة الدكة تساوي شعاع التدمير أو أكثر.

- بالنسبة للركائز، الدعامات، أو الجدران المغمورة جزئياً تحت الماء، توضع الحشوات تحت الماء على عمق يساوي أو أكبر من شعاع التدمير (إذا كان ذلك ممكناً).

٢. شكل الحشوة:

- للحصول على نتيجة أفضل توضع الحشوة بشكل يكون معه الوجه الأعرض لها على تماس مع الهدف. بحيث يساوي عرض الحشوة ثلاث مرات سماكتها تقريباً.
- تتعلق سماكة الحشوة بكمية المتفجرات اللازمة:

وزن الحشوة / كلغ	سماكة الحشوة / سنتم
أقل من 2.5	2.5
2.5 - أقل من 20	5
20 - أقل من 150	10
150 وأكثر	20

حشوة القوة المتعاكسة:

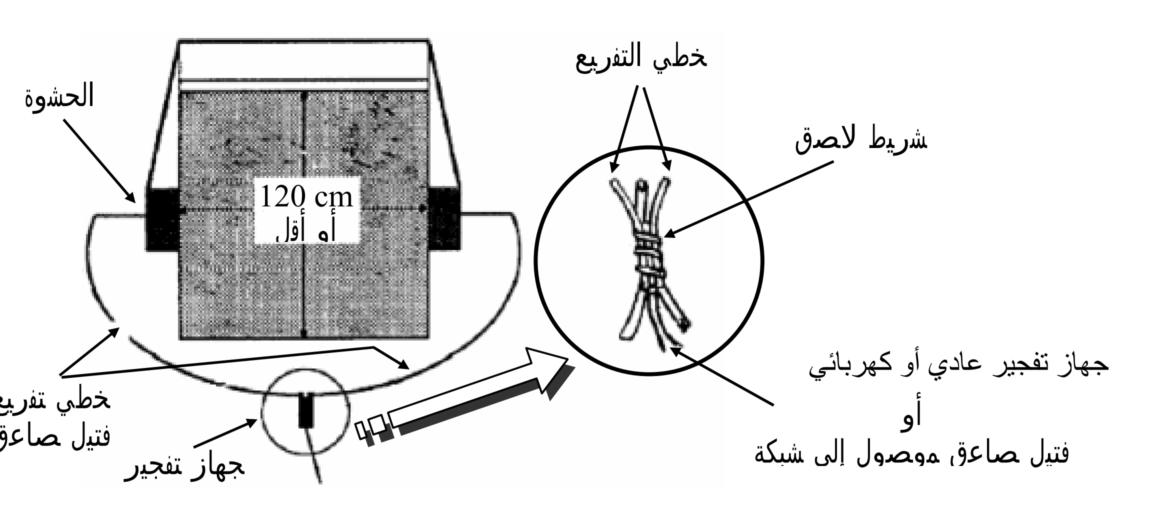
١. **الاستعمال:** تعتمد على التأثير التدميري لتصادم موجتين انفجاريتين ناتجتين عن التفجير المتزامن لحشوتين متقابلتين عند مركز الهدف. وتعتبر هذه التقنية الخاصة فعالة ضد أعمدة الحجارة أو الباطون المستطيلة سماكة 120 سنتم أو أقل. وهي ليست فعالة ضد الجدران، الدعائم، أو الأهداف العريضة جداً. كما أنها تؤدي إلى نتيجة ممتازة بكمية متفجرات قليلة نسبياً.

- **كمية المتفجرات:** 1kg TNT → 30 cm

ملاحظة: يحول كسر الكمية إلى أعلى رقم صحيح تالي.

مثال: عمود باطون سماكة 112.6 cm: 112.6/ 30= 3.75 Kg = 4Kg

- **طريقة الوضع:**
  - توزع الحشوة بالتساوي على جهتين متقابلتين من الهدف.
  - يمكن ترك فاصل بين الحشوتين على أن لا يتجاوز الفارق بينهما ربع سماكة الهدف.
- **التفجير:** يتم تفجير الحشوتين في نفس الوقت بواسطة خط تفريع فتيل صاعق من كل حشوة موصولين إلى نفس جهاز التفجير. يجب أن يكون خطي التفريع متساويا الطول لضمان التفجير المتزامن.



تدمير طرق المواصلات

إن الهدف من تدمير الطرقات عامة هو منع مرور الآليات المعادية عليها لذلك يجب أن تكون الحفر الناتجة عن التفجير عميقة ومتسعة وذات جوانب متسلقة بحيث يصعب عبورها.

تقام التفجيرات على الطرق في الأماكن التي لا يمكن إكتنافها والتي يصعب ترميمها كأماكن الردميات والطرقات الجبلية ومناطق المستنقعات...

المعادلة الأساسية:

تحسب قيمة الحشوة اللازمة لتدمير طرق المواصلات بالمعادلة التالية:

$$P=16KCR^3$$

حيث أن **P**= قيمة الحشوة بالكغ.

R= شعاع التدمير(عمق البئر) بالمتر.

K= معامل نوع الهدف.

C= معامل وضعية الحشوة بالنسبة للهدف.

عدد الحشوات:

$$N=(W/R)-1$$

حيث أن **W**= عرض الطريق.

- إذا كانت **N** أقل من 1.25 تستعمل حشوة واحدة.
- إذا كانت **N** أكبر أو تساوي 1.25 وأصغر من 2.49 تستعمل حشوتين.
- إذا كانت **N** أكبر من 2.5 يستعمل أقرب عدد صحيح.
- يفضل أن تكون المسافة بين الحشوات تساوي عمق البئر.
- يبدأ بوضع الحشوات من أحد جانبي الطريق من مسافة تساوي عمق البئر.

عبــوات الـحفـر:

وهي وسيلة لإحداث حفر في الطرقات لقطعها ولحرمان العدو من الاستفادة منها.

١. إحداث حفرة مع وجود وقت:

يمكن إحداث حفرة على شكل رقم ٧ بعمق ٢,٥ متر وبالطول المطلوب باستخدام الطريقة التالية:

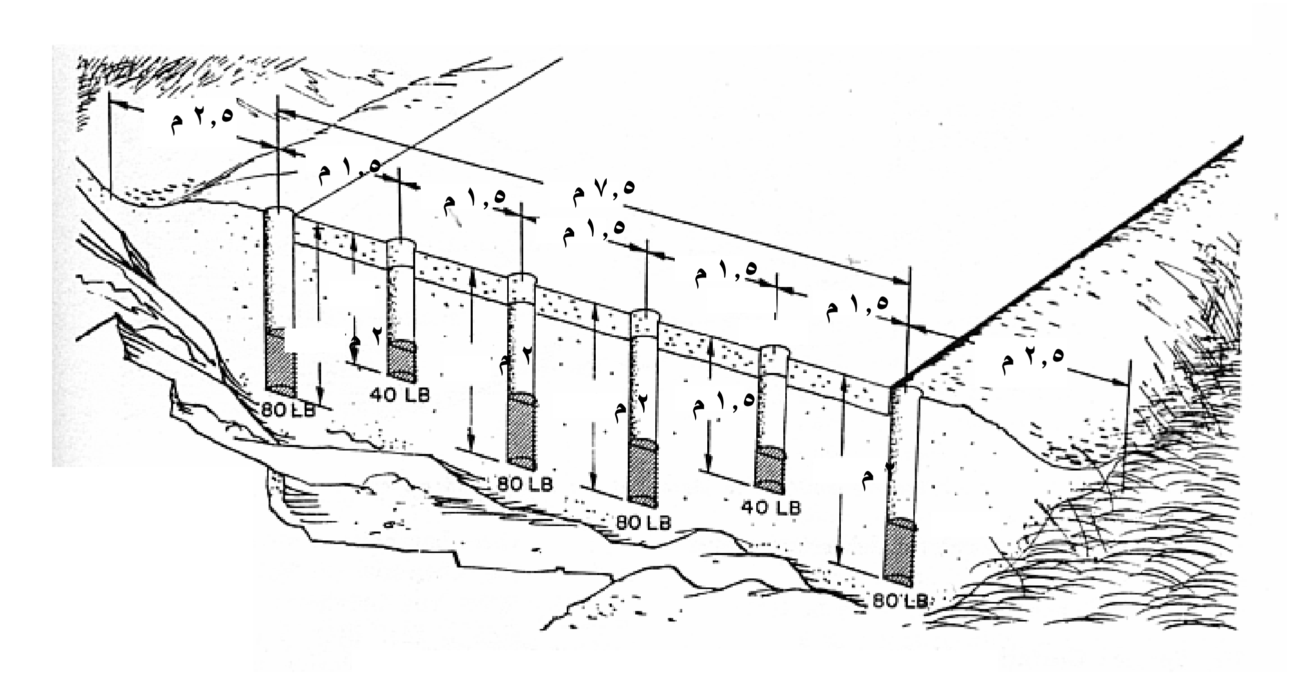
- قم بحفر ثقوب بقطر ١٨-٢٢ سم (بحسب حشوة الحفر المتوفرة) متباعدة عن بعضها ١,٥ متر وبعمق مترين و متر ونصف بشكل متناوب (الثقوب التي على الأطراف تكون من النوع العميق). عدد الثقوبN المطلوبة يمكن حسابه بالمعادلة التالية

عرض الطريق (بالمتر) = W

$$N= \frac{2W-10}{3}+1$$

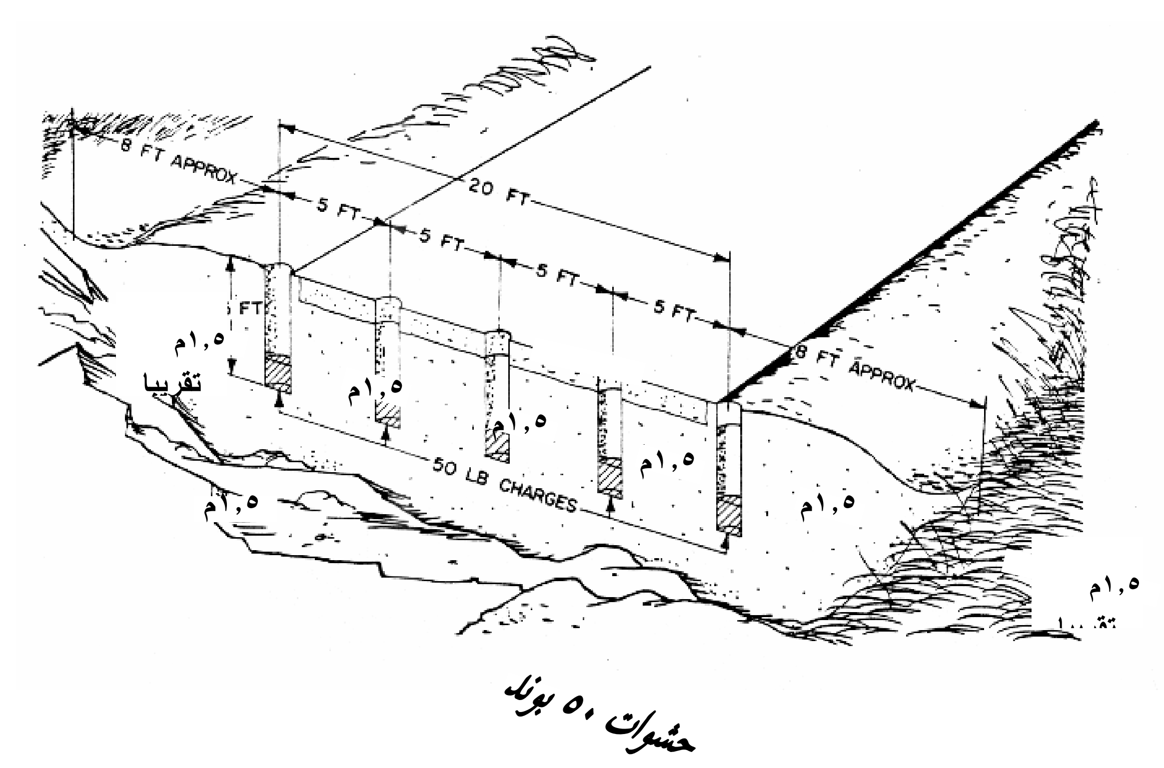
- يمنع أن يكون ثقبان ١,٥ بشكل متجاور، وإذا ما دعت الحاجة يتم وضع ثقبان عميقان بشكل متجاور.

- يتم تعبئة الثقوب العميقة بحشوات ٨٠ بوند (٣٦ كجم) والثقوب القليلة العمق بحشوات ٤٠ بوند (١٨ كجم)
- بعد وصل الصواعق ، قم بطمر العبوات بالتراب أو بأي مادة مناسبة.



٢. إحداث حفرة بشكل سريع:

هذه الطريقة تشكل حفرة بعمق مرة ونصف عمق الثقوب وعرض ٥ مرات عمق الثقوب وتمتد مسافة ٢,٥ متر من كل جهة.



حشوات ٥٠ بوند

مستوى انحناء الحفرة يتراوح بين ٣٠ و ٦٠ درجة بحسب نوع التربة. الحفر الناتجة عن حشوات بأعماق أقل من ١,٢ متر وبحشوات أقل من ٤٠ بوند تعتبر غير فعالة ضد الدبابات. الطريقة السريعة هي كالتالي :

- أحفر كل الثقوب إلى نفس العمق (يتراوح بين ٧٥ سم و ١٥٠ سم بحسب الحفرة المطلوبة)، أبعد الثقوب عن بعضها مسافة ١,٥ متر.
- إملأ الثقوب بالمواد (١٠ بوند لكل ٣٠ سم عمق)
- بعد وصل الصواعق ، قم بطمر العبوات بالتراب أو بأي مادة مناسبة.

ولمعرفة حجم أي حفرة يراد عملها أو تحديد كمية المتفجرات التي استخدمت ونتج عنها حفرة فإننا نستخدم القانونين التالين :

الحشوة المتطاولة :

وزن المادة المتفجرة (كجم) = ١٢ × k × (عمق الحفرة بالمتر)٢ × طول الحفرة بالمتر

الحشوة المركزة :

وزن المادة المتفجرة (كجم) = 35 × K × (عمق الحفرة)٣

حيث K = معامل نوع التربة

في حال حساب الأرضية الإسمنتية عادة لا يتجاوز سماكة طبقة الاسمنت للطرق ٢٥ سم فعند ذلك نعوض عن k بـ (١)

ليصبح القانون في هذه الحالة :

للحشوة المتطاولة = ١٢ × (عمق الحفرة بالمتر)٢ × طول الحفرة بالمتر

وللحشوة المركزة = 35 × (عمق الحفرة)٣

نوع التربة	معامل نوع التربة k
أرض محروثة حديثا	٠,٣
أرض زراعية	٠,٥
رمل رطب	٠,٦
أرض طينية	٠,٨٥
أرض حرارية	٠,٩٥
أرض حجرية قاسية	١,٣
أرض إسمنتية	١,٥

أهداف يمكن تخريبها أو تدميرها

١. الأنـفـاق:

يعتبر تدمير الأنفاق في الواقع خارج مجال عمل سلاح الهندسة. فالتدمير السريع يتطلب كميات ضخمة من المتفجرات تصل إلى ٥٠٠٠ كلغم أو أكثر تقريباً. في حين أنه في التدمير المحضر عبر غرف التدمير المعدة مسبقاً، يتطلب ١٥٠٠ كلغم من المواد المتفجرة. ولكن ثمة طريقتين لتدمير النفق تختار الواحدة منهما وفقاً لصلابة الهدف ووفقاً للوقت المتوفر. وفي كلتا الحالتين يجب اختيار مكان التدمير بحيث يكون ترميمه صعباً.

تدمير الجوانب: حيث يتم تدمير الجدران الجانبية على طول كاف يجعل من عملية ترميم النفق عملية صعبة للغاية.

تدمير المداخل. حيث يتم تدمير مدخلي النفق أو أحدهما بواسطة ثلاث حشوات، واحدة فوق قبة النفق وواحدة في كل من الجانبين.

ملاحظة: تحسب كمية المتفجرات اللازمة وفق معادلة تدمير الهداف الإسمنتية. على أن لا تقل قيمة شعاع التدمير عن ١,٦٥ م. ويفضل أن تكون الحشوات داخلية.

ويعتبر البديل الأفضل والأسهل لسلاح الهندسة هو باستخدام حشوات الحفر عند مداخل النفق لإحداث انزلاقات وانهيارات تؤدي إلى إغلاقه.

٢. المطارات:

تعتبر المطارات من الأهداف الصعبة التخريب فهي مراقبة جيداً ومحمية بحراسة مشددة.

يتم تدمير برج المراقبة لإيقاف الملاحة في المطار باستخدام المتفجرات أو الحريق. ومن المهم إحداث إضرار لا يمكن إصلاحها بمعدات الاتصال الأساسية.

قلما يمكن تدمير المدارج بشكل كامل بسبب الكمية الكبيرة المطلوبة من المواد المتفجرة والوقت اللازم لتنفيذ ذلك. يتم تعطيل المدارج بحشوات حفر على أن لا تزيد المسافة بين قسمين مدمرين عن ٢٠٠ م.

أو يمكن ضرب الطائرات عندما تجثم على المدرج أو يمكن ضربها في الهواء عند الإقلاع أو الهبوط بواسطة أسلحة مضادة للطائرات أو بندقية قنص ذات مدى كبير.

يمكن تدمير مخازن الوقود والذخائر بسهولة باستخدام المواد الحارقة وكميات قليلة من المواد المتفجرة.

٣. المرافئ:

تعتبر المرافئ من الأهداف الصعبة أيضاً. وتتم عملية تخريبها بإغراق السفن في الأحواض، بجانب أرصفة الرسو، تحت الجسور... ويمكن تفكيك أو تدمير الرافعات، المنارات، زوارق السحب أو القطر، مرافق الخدمات، ومعدات الاتصال...

٤. وسائل الاتصال:

يتطلب تعطيل وسائل الاتصال تدمير الهاتف والتلغراف، محطات التقوية (ربيتر) المحطات اللاسلكية، أجهزة إرسال التلفزيون والراديو، أبراج الهاتف العادي والخلوي، وصحون الأقمار الصناعية، هذه الأهداف سهلة المهاجمة بالإحراق، المتفجرات، ونيران البنادق البعيدة المدى.

يتم تدمير خطوط الهاتف بقطع الأعمدة بحشوة قطع الأخشاب الخارجية ومن ثم إشعالها. كما يتم أيضاً قطع الأسلاك، ويفضل أن يكون القطع فوق الحواجز الطبيعية كالأنهار مثلاً لزيادة صعوبة الإصلاح. وأن تقطع الأسلاك إلى قطع صغيرة أو حرقها لمنع استخدامها في عملية الإصلاح.

تسقط أبراج الإرسال بقطع حبال الدعم باستخدام حشوات قطع عند القاعدة. ويفض أن يتم إسقاط الأبراج على مبنى الإرسال، مصدر طاقة الإرسال أو أي شيء يراد تدميره ويزيد من تدمير البرج. يجب قطع الأبراج الكبيرة إلى عدة أجزاء لمنع استخدام الأجزاء في صناعة برج صغير مؤقت.

تدمر أجهزة الإرسال ولوحات التحويل يدوياً أو بواسطة حشوات صغيرة. وتدمر مولدات الطاقة بواسطة المتفجرات أو بوضع رمل في مكان الزيت.

ملاحظة: يجب عدم استخدام أجهزة تفجير كهربائية بالقرب من محطات الإرسال.

٥. محطات توليد الطاقة الكهربائية:

تعتبر الطاقة الكهربائية بدون شك ضرورية للحياة. فالتدفئة والتبريد وتكييف الهواء، برادات حفظ الطعام، وسائل النقل، المستشفيات، المصانع وأكثر الأعمال تتطلب الطاقة الكهربائية لكي تعمل. وفقدان هذه المرافق لفترات طويلة يؤدي إلى اضطراب قوي. إن أكثر محطات توليد الطاقة الكهربائية غير محمية باستثناء تلك التي تعمل بالطاقة النووية. يمكن تدميرها بالمتفجرات أو الحرائق أو بتخريب الأجزاء الرئيسية بوسائل ميكانيكية أو بواسطة رمايات بندقية قنص بعيدة المدى. ولكن يجب أخذ الحذر لكي لا يتخطى التدمير المتطلبات التكتيكية.

تولد الطاقة الكهربائية بواسطة مولدات تعمل إما بواسطة الفيول، الفحم الحجري، السدود المائية والطاقة النووية وبعضها يولد بواسطة الطاقة الشمسية، الهوائية، الحرارية ولكنها قليلة.

يتم مهاجمة محركات التوليد التي تعتبر من الأجهزة الغالية الثمن والمعقدة التصنيع والتي لا يمكن إصلاحها أو استبدالها بسرعة. كذلك بالنسبة لأنظمة توزيع الطاقة، المحطات الفرعية، المحولات، وأعمدة التحميل. يتم التدمير بقطع لفات المولدات والمحركات، بتفجير حشوة زنة ١٠٠٠ غرام من الـ T.N.T داخل الغلاف، أو يصب البنزين على المولدات ومن ثم إشعالها. يمكن عمل ماس باستخدام بودرة معدنية أو قشط عوازل الأسلاك.

يمكن رمي كابل طويل أو سلسلة مع أثقال عند الأطراف على الأسلاك بشكل يسمح بوصل سلك بآخر مما يؤدي إلى ماس في النظام.

ملاحظة: يجب عدم استخدام أجهزة تفجير كهربائية بالقرب من محطات توليد الطاقة الكهربائية أو أعمدة التوتر العالي.

٦. المحطات النفطية:

يعتبر البنزين، المازوت، الزيوت والغاز الطبيعي شديدة الحساسية للنار والمتفجرات.

تعتبر عملية تخريب *مصافي التكرير* من العمليات الضخمة التي تتطلب تخطيطاً دقيقاً. ويستعاض عن ذلك بوقف ضخ النفط الخام إلى هذه المصافي بتدمير آلات الضخ والأنابيب...

تصمم أحواض تخزين الوقود لمقاومة الصدمات العنيفة (اصطدام شاحنات)، لكنها سهلة التدمير بواسطة المواد الحارقة.. كما إن الخزانات المليئة بالوقود أو أية مواد أخرى قابلة للاشتعال تعتبر سهلة التمزق بواسطة حشوة داخلية شديدة الانفجار محسوبة وفق القاعدة التالية:

$$160\ g \rightarrow 1\ m^3$$

أو

$$16\ Kg \rightarrow 100\ m^3$$

حيث تقوم محتويات الخزان بمهمة الدكة وتكبر موجة الصدم.

أما الخزانات الفارغة فتدمر بواسطة حشوات قطع موضوعة عند قاعدة الخزان أو حول أنابيب التفريغ.

وتعتبر خطوط أنابيب النفط الأسهل للمهاجمة من أحواض التخزين ولكنها غير فعالة نظراً لسهولة إصلاحها. ويتم ذلك بالمتفجرات أو تفكيك الأنابيب. ويتم وضع الحشوات عند نقاط الاتصال، الصمامات، أو الزوايا. ولزيادة صعوبة عملية الإصلاح يتم تدمير الأنابيب الموجودة تحت الأرض أو الأماكن المرتفعة. كما يفضل تدمير الأنابيب عندما تكون تحت الضغط. فضغط المواد المنقولة عبر الأنابيب، يندمج مع طاقة موجة الانفجار ويسهل عملية التدمير.

٧. مصادر المياه:

تعتبر مياه الشرب بدون شك أساسية لأي منطقة سكنية. فتخريب هذه المرافق يؤدي إلى ذعر شديد خلال ساعات. كما أن إزالة معدات التزويد بالمياه لمنطقة ما يعتبر من الأساليب الفعالة لإجبار قوة ما لترك هذه المنطقة. فمحطات التكرير والتنقية، أحواض التخزين، المضخات، المصافي، والأنابيب يمكن تدميرها بالمتفجرات. يمكن جعل المياه غير صالحة للشرب ولكن لهذا الأسلوب محاذير كثيرة. أما الخزانات الفارغة أو المعبأة بمواد غير قابلة للاشتعال تدمر بواسطة حشوات قطع موضوعة عند قاعدة الخزان أو حول أنابيب التفريغ.

٨. السدود:

يمكن تدمير السدود الترابية الصغيرة بوضع حشوة حفر في السطح الداخلي تحت مستوى المياه. لا يقوم الماء بدور الدكة فقط، ولكن أيضاً يعزز الضرر أثناء تدفق المياه لتعبئة الفراغ الناتج بالتفجير. أما السدود الكبيرة الإسمنتية فهي مستحيلة التدمير بواسطة المتفجرات التقليدية.

يتم تعطيل فتحات التدفق والأجزاء الهيدروليكية بواسطة المتفجرات، مع العلم أنها تتطلب كميات كبيرة من المواد المتفجرة.

٩. الآبار:

يتم تدمير الآبار بحشوات خرق تفجر على عمق ٢-٤ م من حافة البئر وذلك لتأمين دكة جيدة. إذا كان الوقت لا يسمح للتحضير تفجر حشوة كبيرة في منتصف المسافة ومقابل جهة واحدة من البئر.

١٠. الخزانات:

تدمير الخزانات المعدنية بواسطة حشوات قطع موضوعة عند قاعدة الخزان أو حول أنابيب الضخ. أما الخزانات الخرسانية فتدمر بحشوات خرق تحسب وتوضع وفق متطلبات التدمير.

١١. الأنابيب:

تدمر بنفس الطريقة التي تدمر بها أنابيب نقل النفط.

١٢. المباني:

هذه الطرق ليست دقيقة في عمليات التفجير المدنية عندما يكون المطلوب عدم إحداث الضرر بالمنشآت المجاورة. ولكن الهدف من هذه الطرق هو إسقاط المبنى بالسرعة والفعالية الممكنة.

المباني الحجرية أو الإسمنتية: يتم تدميرها بوضع حشوات خرق خارجية داخل المبنى.

المباني الخشبية أو ذات الجدران الرقيقة: تدمر بواسطة النار. أو عن طريق إغلاق كل الأبواب والنوافذ وتفجير الطابق الأرضي بحشوة مركزة (حشوة ارتجاجية).

$$100 - 150\ g \rightarrow 1\ m^3$$

الحشوة الارتجاجية: تتألف من حشوة متفجرة (بودرة TNT أو C4) خليط حارق (جزئين بودرة ألمنيوم أو مغنيزيوم + ٣ أجزاء من أوكسيد الحديد). ومادة عضوية شديدة النعومة (غبار) أو وقود متبخر مثل البنزين يسمى بالطوق.

٥٠٠ غرام متفجرات

٥٠٠ غرام مادة حارقة

٢٠ كلغ بنزين (مادة محيطة)

عند الانفجار تتوزع المادة المحيطة وتختلط في هواء داخل الهدف وتشعل بواسطة المادة الحارقة.

المباني ذات الهيكل المعدني: يتم أولاً تدمير الإسمنت أو الحجارة عند الضرورة لإظهار الأجزاء المعدنية الرئيسية ومن ثم قطعها بواسطة حشوات قطع. وهناك طريقة أخرى وذلك بتعريض المبنى من الداخل إلى حرارة عالية (٥٠٠ درجة مئوية لمدة ١٠ دقائق)، مما يؤدي إلى تداعي الهيكل المعدني.

المباني ذات العوارض الإسمنتية والجدران الساترة: وهي عبارة عن مبان تعتمد على الأعمدة والعوارض الإسمنتية المسلحة لحمل الثقل. ويتم تدميرها بوضع حشوات خرق داخل المبنى عند قاعدة الجدار الخارجي وعند قاعدة كل الأعمدة الوسطية في الطابق الأرضي.

١٣. الملاجئ:

تدمر الملاجئ تحت الأرض، النصف مدفونة، أو فوق الأرض بخرق السقف أو قطع الأجزاء الإنشائية التي تدعم السقف. الجدران عادة تكون سميكة جداً ومسلحة بشكل يكون الخرق غير فعال.

١٤. الطائرات والمروحيات:

يتطلب الاستخدام الغير متقن للمتفجرات إلى كمية كبيرة لتدمير الطائرة وتحويلها إلى أنقاض. بينما الاستخدام المتقن يتطلب حشوات صغيرة لتدمير الأجزاء الحساسة. فحشوة زنة ٢ كلغ تدمر عمود المحرك، محور المراوح، والمحركات. وحشوة زنة ٥٠٠ غرام تدمر لوحات التحكم والالكترونيات، وأجزاء من المحرك، وتخرق خزانات الوقود.

١٥. الآليات:

يتم تدمير أجزاء الآليات وفق الأولويات التالية:

الأولوية ١: الكربراتور، ديستربياتور، مضخة أو محقن الوقود، خزان وأنابيب الوقود.

الأولوية ٢: جهاز التبريد.

الأولوية ٣: العجلات، ما بين العجلات (اكس)، جهاز النوابض (أموسور).

الأولوية ٤: الأجهزة الميكانيكية والهيدروليكية.

الأولوية ٥: ديفرنسيال وعلبة النقل (الفيتاس).

الأولوية ٦: الهيكل.

١٦. السيارات والشاحنات:

يمكن تدمير السيارات:

- بوضع ٢ - ٣ كلغ أسفل المحرك بالقرب من مقصورة الركاب.
- بوضع حشوة زنة ٤٠٠ – ٨٠٠ غرام على محور العجلات ومفاصل المقود وعلبة تغيير السرعة لتدميرها.
- بوضع حشوة زنة ٥٠٠ غرام موضوعة تحت مقعد السائق وتفجر كهربائياً عن طريق نظام تشغيل السيارة هو الشكل الشائع لعمليات الاغتيال.

١٧. الدبابات:

تدمر الدبابة عن طريق تدمير الأجزاء الحساسة فيها:

- بوضع حشوة ٥ - ١٠ كلغ داخلها حيث توضع على المقود، البرج، آليات التحكم بالمدفع. ولزيادة حجم الضرر تفجر الذخيرة الموجودة داخل الدبابة، مع التأكيد على ضرورة إغلاق كل المنافذ بإحكام (حجرة المدفع، كوة الأسلحة وأي فتحات أخرى).
- بوضع حشوة زنة ٨٠٠ – ١٢٠٠ غرام في منطقة الفصل بين البرج والجسم أو بين المدفع والبرج.
- بوضع حشوة زنة ٤٠٠ - ٨٠٠ غرام لتدمير المحرك أو خزانات الوقود.
- بوضع حشوة زنة ٢ كلغ على الجنازير.

إذا لم تتوفر المتفجرات، ولم يسمح الوقت بتجهيز الحشوات تدمر الآليات:

- بتفكيك الأجزاء الحيوية فيها وتحطيمها
- تفريغ الزيت من المحرك والماء من الرادياتور ويتم تشغيل المحرك إلى أقصى حتى يتعطل.
- إحراقها عن طريق إشعال الوقود في الخزان.
- بتدمير المحرك بوضع تراب أو بودرة ألمنيوم في مكان الزيت.
- باستعمال الأسلحة المناسبة.

١٨. المدافع:

تدمر مواسير المدافع بالمتفجرات أو بذخيرتها، بالإضافة إلى إزالة أو تدمير الأجزاء الحيوية، مثل أجهزة التسديد وغيرها من الأجهزة.

يتم أولاً سد الفوهة بالتراب بعمق كاف كدكة. ثم توضع الحشوة المطلوبة في حجرة الاحتراق وتغلق إذا أمكن مع ترك فراغ كاف للفتيل الصاعق للمرور دون انحناء أو انقطاع. إذا سمح الوقت، توضع حشوة زنة ٨٠٠ – ١٢٠٠ غرام على عجلات المدافع المقطورة و تفجر في نفس الوقت مع الحشوة في غرفة الاحتراق. ويتم حساب حجم الحشوة من القانون التالي:

$$P = \frac{D2}{636}$$

P = كمية المتفجرات بالباوند (أي متفجرات عالية الفعالية).
D = عيار الماسورة بالملم.

Table 3-11. Gun-destruction charge sizes

Serial	Barrel Size (Millimeters)	Charge Size (Pounds)
a	b	c
1	76	10
2	105	18
3	120	23
4	155	38
5	203	66

Note: Determine appropriate charge sizes for barrel sizes not listed by comparing them to known barrel sizes. For example, you would use the explosive weight in Serial 3 for a 112-mm barrel (23 pounds); Serial 4 for a 152-mm barrel (38 pounds).

إذا لم تتوفر المتفجرات، يدمر المدفع بذخيرته. حيث توضع قذيفة عند فوهة المدفع وأخرى في حجرة النار. ويتم أطلاق القذيفة التي في حجرة النار، مع أخذ مسافة الأمان والاحتماء تحت غطاء قبل الإطلاق.



قال رسول الله ﷺ :

" من سأل الله الشهادة بصدق بلغه الله منازل الشهداء وإن مات على فراشه "



المساحات والحجوم

نذكر بعض المعادلات الرياضية التي يستفاد منها في معادلات النسف والتخريب .

١. الأطوال :

القياس المتري

1 km = 1000 m
1 m = 100 cm = 1000 mm
1 cm = 10 mm

قيــاس الانــش :

YARD = 3 FT

1 FT = 12 INCH

يقسم الأنش إلى ثمانية أقسام

التحويل بين المقياسين :

1 INCH = 2.54 CM
1 FT = 30.5 CM
1 YARD = 91.5 CM

٢. الأوزان:

١بوند = ٤٥٣ غرام = ٠,٤٥٣ كجم.
١ كجم= ٢,٢ بوند.

٣. المساحات:

وحدة قياس المساحة الطول المربع .

مثلاً : سنتم٢ هي عبارة عن مسطح مربع الشكل طول ضلعه 1 cm.

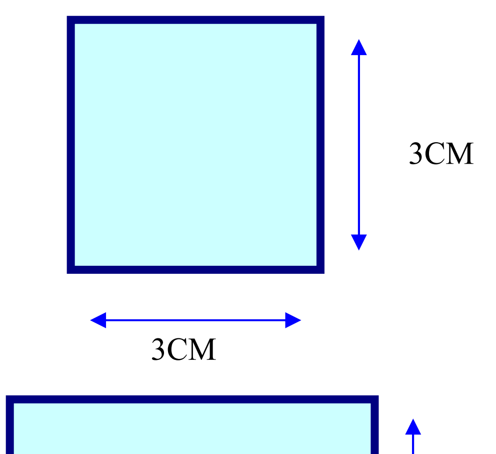
عندما نقول أن مساحة هذا المسطح ١٠سنتم٢ هذا يعني أنه يمكننا وضع عشر قطع مربعة مساحة الواحدة ١سنتم٢ .

المربع:

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع .

مثال : مربع يبلغ ضلعه ٣سنتم . ما هي مساحته .

الحل : مساحته = ٣سنتم × ٣سنتم = ٩سنتم^{٢} .

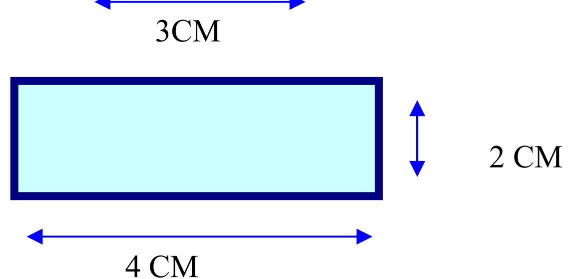


المستطيل:

مساحة المستطيل تساوي الطول × العرض .

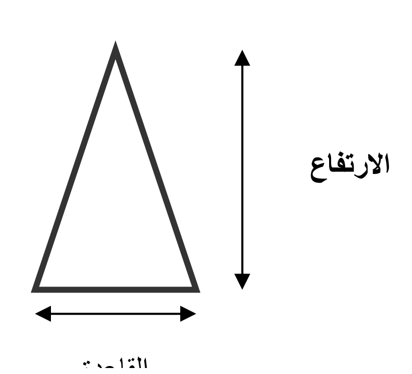
مثال : مستطيل طوله ٤ سنتم وعرضه ٢ سنتم .

الحل : المساحة = ٤ سنتم × ٢ سنتم = ٨ سنتم^{٢}.



المثلث :

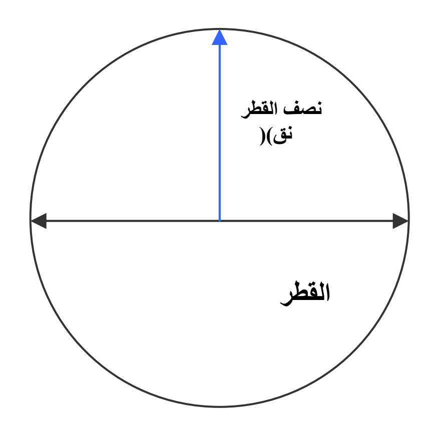
مساحة المثلث := **القاعدة × الارتفاع** / **٢**



مثال : مثلث قاعدته ٥ سنتم وارتفاعه ٣ سنتم .

المساحة = ٣ سنتم × ٥ سنتم / ٢ = ١٥ سنتم٢ / ٢ = ٧,٥ سنتم٢ .

الدائرة :



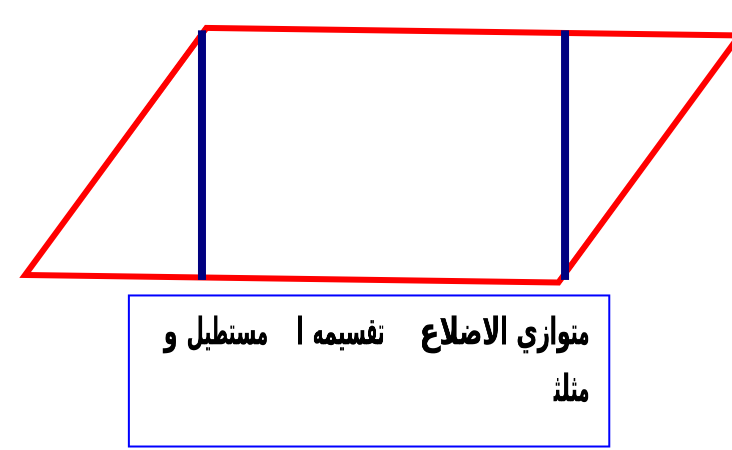
مساحة الدائرة = ط × نق × نق حيث (ط = ٣,١٤) .

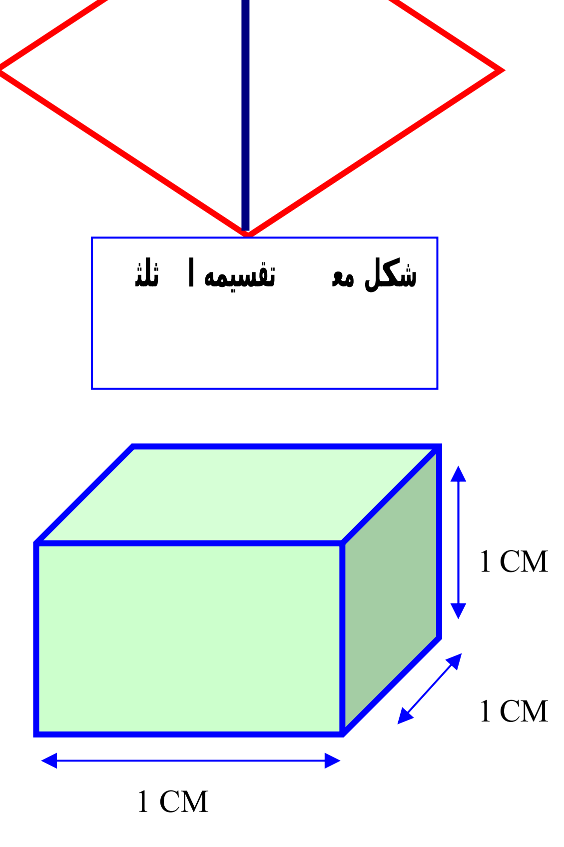
مثال : دائرة قطرها ٦ سنتم .

الحل : المساحة = ٣,١٤ × ٣ سنتم × ٣ سنتم = ٢٨,٣ سنتم٢ .

محيط الدائرة = ٢ × ط × نق .

مساحة الأشكال الأخرى يتم حسابها من خلال تقسيمها إلى مثلثات ومستطيلات . مثلاً :





٤. الحجوم:

المكعـــب

وحدة قياس الحجم هي الطول المكعب .

١ سنتم٣ عبارة عن مكعب صغير طول ضلعه ١ سنتم .

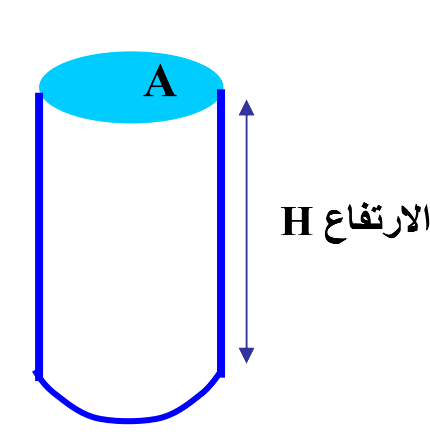
عندما نقول أن حجم صندوق هو ١٠ سنتم٣ هذا يعني أن هذا الصندوق يتسع لعشر مكعبات (١ سنتم٣) إذا رتبت بشكل لا يبقى أي فراغ .

حجم المكعب = الضلع × الضلع × الضلع .

الكرة:

حجم الكرة= (٤÷٣)×ط× نق× نق × نق

$V=(4/3)\Pi R^3$



الاسطوانة:

حجم الأسطوانة= مساحة المقطع× الارتفاع

$V=A \times H$

٥. الكثافة:

بواسطة الكثافة يمكننا حساب وزن الأشياء بعد حساب حجمها حيث أن الوزن= الكثافة×الحجم
ما يلي كثافات بعض المواد:

المادة	الماء	الحديد	النحاس	الألمنيوم	المـــــــواد المتفجرة
الكثافة (غ/سم^3)	١	٨	٨	٢,٥	١,٥

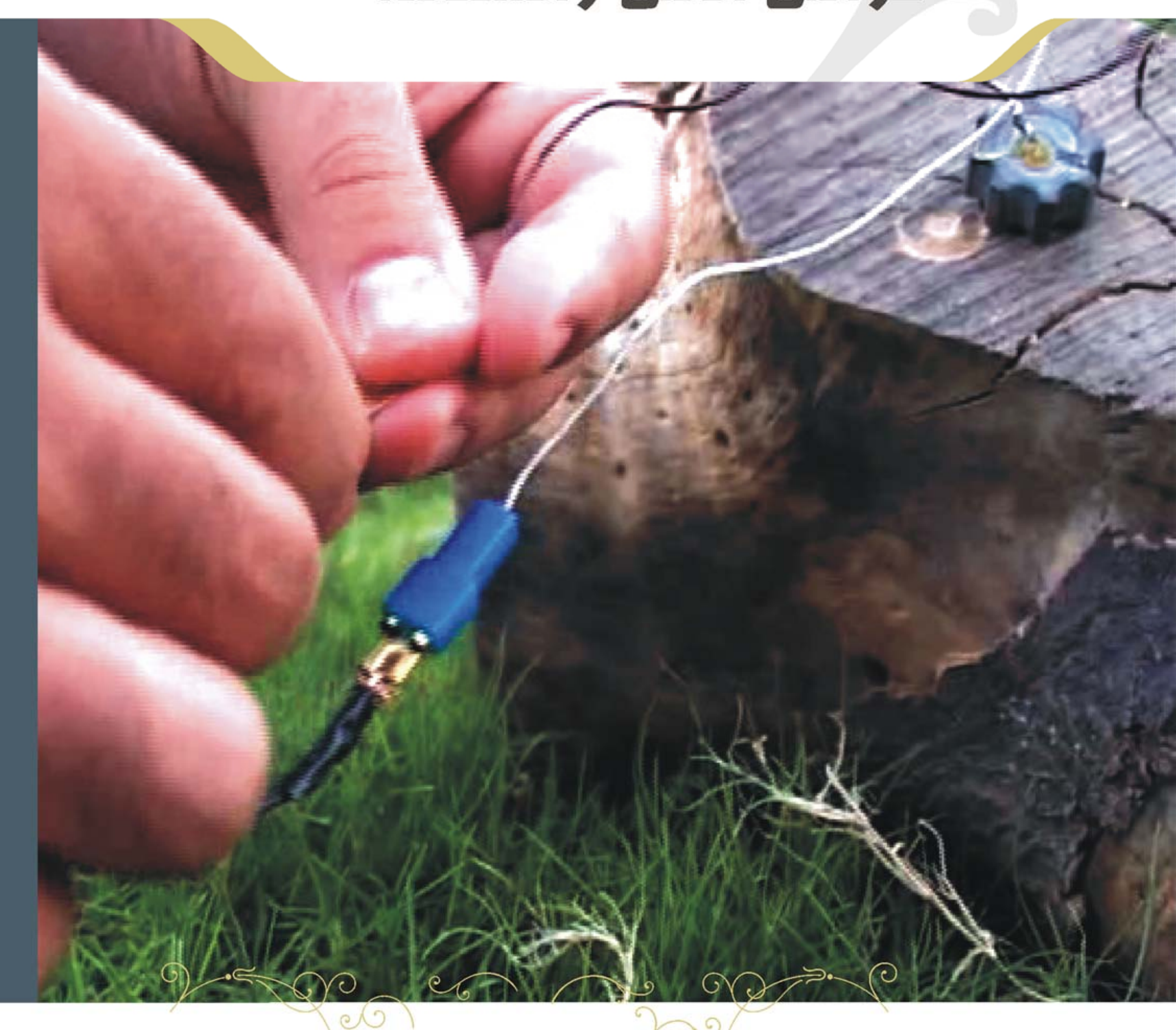


قال رسول الله ﷺ :

" مثلُ المجاهدِ في سبيلِ الله ـ واللهُ أعلمُ بمن يُجاهدُ في سبيله ـ كمثل الصائمِ القائم ، وتوكّلَ اللهُ للمجاهد في سبيله بأن يتوفاه أن يُدْخلَه الجنةَ أو يُرجعَه سالماً مع أجرٍ أو غنيمة "

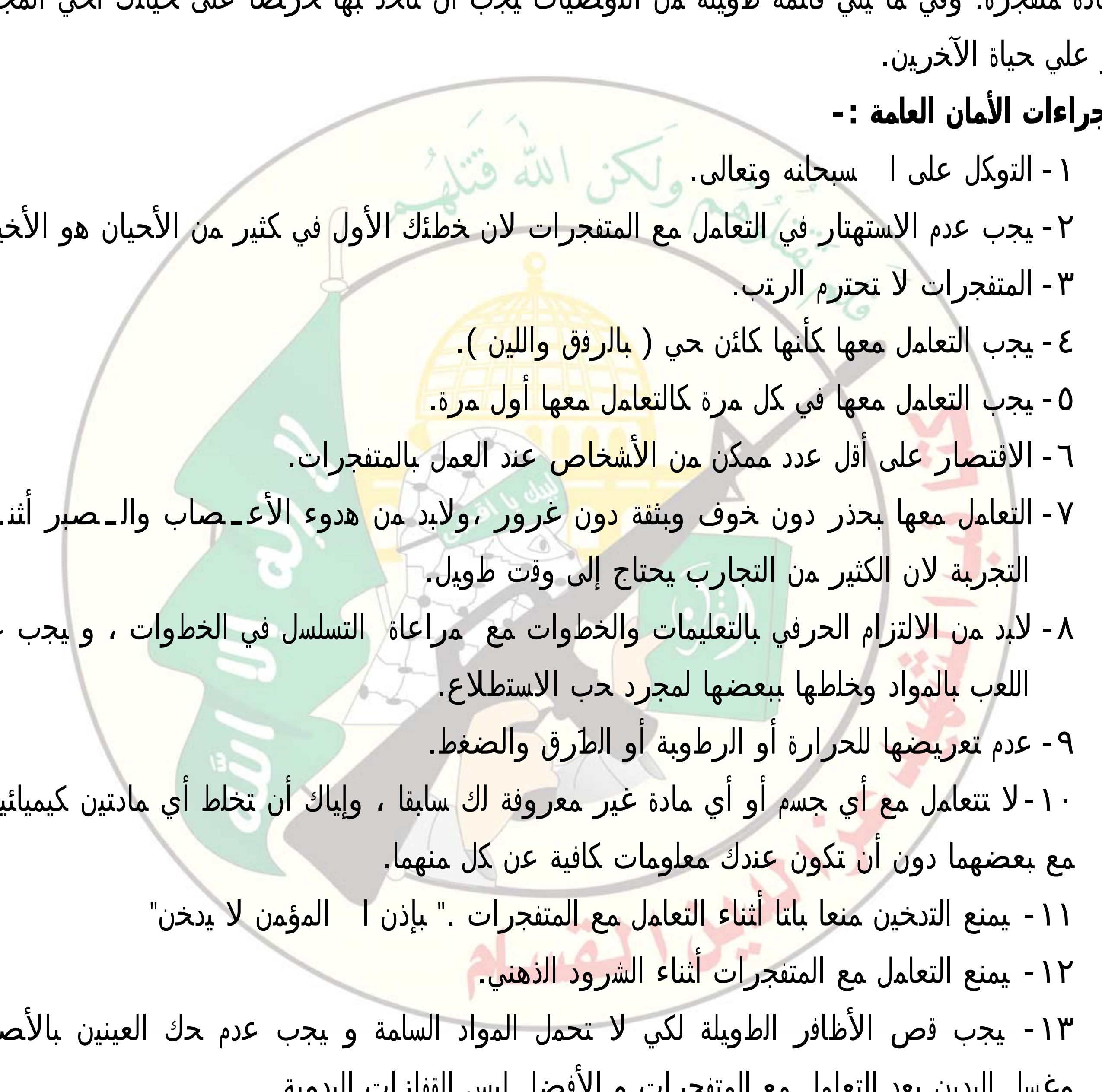
الفصل الثامن

عوامل الأمن والسلامة



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

قواعد التعامل مع المتفجرات



لا تشكل المتفجرات خطراً إلا إذا أهملنا التقيد بعدد من التدابير الوقائية البسيطة التي تتعلق باستعمال المتفجرات و تخزينها ونقلها. لاستعمال أي مادة متفجرة هناك قواعد عامة لابد من فهمهـا جيـداً وهـي مجموعة الإجراءات الواجب اتخاذها للحفاظ على سلامة الأشخاص الموجودين أثناء القيام بعملية تصنيع مادة متفجرة. وفي ما يلي قائمة طويلة من التوصيات يجب أن نأخذ بها حرصاً على حياتك أخي المجاهد و علي حياة الآخرين.

إجراءات الأمان العامة :-

١- التوكل على ا سبحانه وتعالى.

٢- يجب عدم الاستهتار في التعامل مع المتفجرات لان خطئك الأول في كثير من الأحيان هو الأخير.

٣- المتفجرات لا تحترم الرتب.

٤- يجب التعامل معها كأنها كائن حي (بالرفق واللين).

٥- يجب التعامل معها في كل مرة كالتعامل معها أول مرة.

٦- الاقتصار على أقل عدد ممكن من الأشخاص عند العمل بالمتفجرات.

٧- التعامل معها بحذر دون خوف وبثقة دون غرور ،ولابد من هدوء الأعـصاب والـصبر أثنـاء التجربة لان الكثير من التجارب يحتاج إلى وقت طويل.

٨- لابد من الالتزام الحرفي بالتعليمات والخطوات مع مراعاة التسلسل في الخطوات ، و يجب عدم اللعب بالمواد وخلطها ببعضها لمجرد حب الاستطلاع.

٩- عدم تعريضها للحرارة أو الرطوبة أو الطَرق والضغط.

١٠-لا تتعامل مع أي جسم أو أي مادة غير معروفة لك سابقا ، وإياك أن تخلط أي مادتين كيميائيتين مع بعضهما دون أن تكون عندك معلومات كافية عن كل منهما.

١١- يمنع التدخين منعا باتا أثناء التعامل مع المتفجرات ." بإذن ا المؤمن لا يدخن"

١٢- يمنع التعامل مع المتفجرات أثناء الشرود الذهني.

١٣- يجب قص الأظافر الطويلة لكي لا تحمل المواد السامة و يجب عدم حك العينين بالأصابع وغسل اليدين بعد التعامل مع المتفجرات و الأفضل لبس القفازات اليدوية.

١٤- يجب إبلاغ المهندس المسئول بأي حادث يطرأ أثناء العمل .

١٥- عدم الاحتفاظ بالمادة جافة بعد تحضيرها لفترات طويلة إذا كانت حساسة للطرق والحرارة لذلك يجب غمرها بالماء وتغطية الوعاء لأن الماء سيجف مع طول المدة.

١٦- التأكد من عدم تسرب غاز من أنابيب الغاز الموجودة في المخزن.

١٧- ممنوع استخدام أواني العمل في الأكل و الشرب.

قواعد عامة للتعامل مع الصواعق

١. يمنع حمل الصواعق في أماكن الارتكاز في الجسم .
٢. لا تمسك الصاعق من ثلثه الأخير
٣. يمنع منعا باتا تخزين الصواعق مع المواد المتفجرة
٤. الانتباه للصواعق التي يظهر على غلافها حبيبات بيضاء أو خضراء لأنها حساسة جدا أو تالفة .
٥. الانتباه للصواعق التي تعرضت لضربات او ظهر عليها الاهتراء
٦. يجب عدم تعريض الصواعق للطرق او الضغط او الحرارة او الرطوبة
٧. إياك أن تشد أسلاك الصاعق الكهربائي او تسحبها
٨. يجب عزل أطراف أسلاك الصواعق الكهربائية باللاصق
٩. لا تدخل مسمارا أو أي جسم داخل الصاعق من الفتحة المخصصة للفتيل.
١٠.أحذر من الضغط على الصواعق بالأسنان أو السكين أو أي أداة أخرى.

تخزين المتفجرات:

١- عادة يكون المخزن تحت الأرض.
٢- يجب أن يكون المخزن مقاوماً للنار والرصاص والبرق، كما يجب أن يكون مقاوماً للعوامل الجوية ولا يتأثر بها كالجفاف والرطوبة مع مراعاة التهوية المستمرة.
٣- تبعد المخازن عن بعضها بحيث لا يتأثر الواحد منها بانفجار الآخر لا قدر ا وإذا انفجر أحد المخازن يجب أن لا تطال شظاياه المخازن الأخرى وتسبب في انفجارها. ولتحقيق هذا الأمان يحاط كل مخزن على مسافة منه بالتراب المرصوص الذي يحرف موجة الصدم ويوقف الشظايا المتطايرة.
٤- لا تترك مخازن المتفجرات بدون حراسة.
٥- ممنوع منعا باتا تخزين الصواعق و المواد المتفجرة بجانب بعضها البعض.
٦- لا تخزن مواد متفجرة غير حساسة مع مواد متفجرة محرضة في نفس المكان إلا إذا كانت المواد المحرضة تحت الماء في وعاء مغلق.
٧- تجنب تخزين كميات كبيرة من المتفجرات في مكان واحد. بحيث تخزن بكميات كبيرة لا تتجاوز الحد الأقصى المعين بالنسبة لبعد المخزن عن أقرب مخزن آخر أو مكان مأهول.
٨- يجب عدم تكديس الصناديق التي تحتوي المتفجرات عالياً لأن ذلك يعرضها لخطر الوقوع الخطر.
٩- يجب عدم تخزين الصناديق مباشرة على الأرض، بل يجب وضعها فوق حمالات خشبية صغيرة تسمح بمرور الهواء و تكون بعيدة عن رطوبة الأرض.

١٠- عند تخزين مواد متفجرة إضافية يجب مراعاة وضعها بحيث يكون من الممكن الوصول إلى المتفجرات القديمة والمخزونة سابقاً.

١١- تعلق على كل صندوق لافتة سهلة القراءة بنوع المتفجرات التي تحتويها و كميتها وتاريخ إدخالها إلى المخزن.

١٢- يجب تحريك المتفجرات بعناية لتجنب كل تصدع من شأنه أن يسمح للمتفجرات بالانقلاب من صناديقها والانتشار بشكل غبار.

١٣- يجب عدم سحب الصناديق على الأرض بل حملها ووضعها بهدوء.

١٤- يجب عدم وضع الصواعق الكهربائية بالقرب من أي مصدر للكهرباء.

١٥- يجب تقليب الديناميت كل شهر وكتابة آخر تاريخ تم فيه ذلك.

١٦- يجب أن تكون تهوية و أفضل تهوية هي الطقس الجاف والحرارة القليلة الارتفاع لتجنب التكثيف على جدران المخزن.

١٧- يجب تجنب دخول الهواء الخارجي أثناء الحرارة المرتفعة والطقس الرطب والممطر وأثناء ذوبان الثلج.

١٨- جميع المواد المتفجرة التي تبدو عليها مظاهر فساد، أو تبدو مجهولة تعتبر مشبوهة ويجب إخراجها من المخزن وتلفها إما إغراقاً أو حرقاً أو تفجيراً.



التدابير ضد النار والحرارة:

١- يمنع الدخول إلى مخازن المتفجرات بصحبة أشياء يمكن أن تولد شرارات (أشياء معدنية، أحذية مسمرة...).

٢- يمنع التدخين أو حمل قداحات أو كبريت أو إشعال النار.

٣- وضع ستائر معتمة على النوافذ المعرضة للشمس.

٤- توضع اللمبات في كوى إنارة معزولة بواسطة أحجبة من الزجاج السميك.

٥- يجب أن توصل الأسلاك الموصلة الخارجية إلى اللمبة من اتجاهين متعاكسين تجنباً للتماس.

٦- لإنارة زوايا لا تصلها الإنارة العامة أو إذا كانت الإنارة العامة مطفأة تستعمل مصابيح كهربائية يدوية ويمنع منعاً باتاً استخدام مصابيح نفطية أو مصدر نار مباشر داخل المخزن.

٧- عدم ترك أوراق الشجر والأعشاب تتراكم حول المخزن في دائرة ١٠متر.

٨- عدم فتح صناديق المتفجرات أبداً باستعمال عدة معدنية تولد الشرار عند الاحتكاك.

أخطار غبار المتفجرات:

إن الغبار الناتج عن تفتت المتفجرات على الأرض أو الجدران أو الأثاث أو الألبسة يمكن أن ينفجر وينقل الانفجار بسهولة، لذا وجب اتخاذ الإحتياطات الدقيقة لتجنب هذا الخطر. ويجب أن تكون جـدران وسطوح المخازن ملساء جداً وأن تنظف باستمرار بخرقة مبللة. و بعد
التنظيف يجب جمع الأوساخ التي تنتج منها بعناية وحرقها في مكان بعيد أو إغراقها بالماء.

❍ **التهوية:**

- أفضل الظروف للتهوية هي الطقس الجاف والحرارة القليلة الإرتفاع لتجنب التكثيف على جـدران المخزن.
- يجب تجنب دخول الهواء الخارجي أثناء الحرارة المرتفعة والطقس الرطب والممطر وأثناء ذوبـان الثلج.

❍ **المواد المشبوهة:**

- جميع المواد المتفجرة وأجهزة التفجير التي تبدو عليها مظاهر فساد، أو تبدو مجهولة تعتبر مشبوهة ويجب إخراجها من المخزن وتلفها إما إغراقاً أو حرقاً أو تفجيراً.
- يجب عدم إستعمال ديناميت تجمد من قبل.

نقل المواد المتفجرة:

١- يجب عدم نقل الصواعق في نفس الآلية التي تنقل المتفجرات، أما إذا استحال ذلك فتوضع الصواعق في مؤخرة الآلية والمتفجرات في مقدمته مع مراعاة مسافة أمان حتى لا يـؤدي انفجـار الـصواعق أو إحداها إلى تفجير هذه المواد.

٢- يجب فصل الصواعق عن البطاريات أو أي مصدر للطاقة خلال عملية النقل، أما إذا اسـتحال ذلـك فتراعى مسافة أمان حتى لا يحصل أي تماس.

٣- قم بتثبيت المواد المنقولة جيدا في أماكنها لتفادي الارتجاج والحركة عند نقلها.

٤- يجب أن تكون المسافة بين الآليات أكثر من ٥٠ متر.

٥- على السائق التقيد بشدة بقوانين السير وأن يحاول الابتعاد قدر الإمكان عن مناطق الازدحام، وعـدم التوقف بجوار الأماكن التي يصدر عنها نار.

٦- يجب تجنب الصدمات (مطبات، حفر).

٧- يجب عدم تكديس المتفجرات عالياً.

٨- يمنع العناصر المكلفين والغير مكلفين بالنقل بالركوب في الآلية التي تنقل المتفجرات. ويسمح فقـط للمكلفين بالنقل بالركوب في حال نقل متفجرات فقط أو صواعق فقط.



نقل المواد المتفجرة:

١- يجب عدم نقل الصواعق في نفس الآلية التي تنقل المتفجرات، أما إذا استحال ذلك فتوضع الصواعق في مؤخرة الآلية والمتفجرات في مقدمته مع مراعاة مسافة أمان حتى لا يؤدي انفجار الصواعق أو إحداها إلى تفجير هذه المواد.

٢- يجب فصل الصواعق عن البطاريات أو أي مصدر للطاقة خلال عملية النقل، أما إذا استحال ذلك فتراعى مسافة أمان حتى لا يحصل أي تماس.

٣- قم بتثبيت المواد المنقولة جيدا في أماكنها لتفادي الارتجاج والحركة عند نقلها.

٤- يجب أن تكون المسافة بين الآليات أكثر من ٥٠ متر.

٥- على السائق التقيد بشدة بقوانين السير وأن يحاول الابتعاد قدر الإمكان عن مناطق الازدحام، وعدم التوقف بجوار الأماكن التي يصدر عنها نار.

٦- يجب تجنب الصدمات (مطبات، حفر).

٧- يجب عدم تكديس المتفجرات عالياً.

٨- يمنع العناصر المكلفين والغير مكلفين بالنقل بالركوب في الآلية التي تنقل المتفجرات. ويسمح فقط للمكلفين بالنقل بالركوب في حال نقل متفجرات فقط أو صواعق فقط.

<u>فشل التفجير:</u> عبارة عن عبوة متفجرة تحت عملية بدء تفجيرها ولسبب ما لم تتم هذه العملية. ومن هذه الأسباب:

- فشل في إشعال الفتيل.
- التوصيل الكهربائي أو العادي غير كامل.
- الصواعق المستعملة ضعيفة وقوتها غير كافية لإحداث التفجير.
- الفتيل أو المتفجرات حصل تغير في مواصفاتها بسبب الوقت أو التخزين أو أي عوامل خارجية أخرى.
- مولد الكهرباء غير صالح.

في حال التفجير العادي:

- يجب الإنتظار ٣٠د.
- يذهب عنصر واحد فقط ليستطلع سبب الفشل. (إذا كان الدخان مازال يتصاعد من الفتيل يجب الإنتظار ٣٠د بعد إنتهاء الدخان).
- يقطع فور وصوله الفتيل الصاعق بين الحشوة والصاعق.
- يذخر الحشوة من جديد ويفجرها.
- ثم يقوم بتدمير الجهاز الفاشل.
- إذا كان جهاز التفجير لا يحتوي على فتيل صاعق يضع العنصر بملامسة الحشوة (ودون أن يحركها) حشوة جديدة ويفجرها.

في حال التفجير الكهربائي:

- تنزع الأسلاك عن مصدر التيار الكهربائي ويبعد عنها مسافة آمنة منعاً للتماس.
- يجب الإنتظار ٥د.
- التحقق إذا كان سبب الفشل من مصدر التيار الكهربائي.
- يذهب عنصر واحد فقط ليتحقق من الأسلاك الموصلة ويصلح الأقسام المقطعة إن وجدت.
- إذا كان الفشل متأت من الصاعق الكهربائي يقطع فور وصوله الفتيل الصاعق بين الحشوة والصاعق.
- يذخر الحشوة من جديد ويفجرها.
- ثم يقوم بتدمير الجهاز الفاشل.
- إذا كان جهاز التفجير لا يحتوي على فتيل صاعق يضع العنصر بملامسة الحشوة (ودون أن يحركها) حشوة جديدة ويفجرها.

<u>مسافة الأمان</u>: وهي المسافة الدنيا التي يجب الإبتعاد إليها عند التفجير في الخلاء لحماية العناصر المكلفة بالتفجير. وتجدر الإشارة إلى أن هذه المعادلة لا تأخذ تطاير الشظايا بحسابها.

وزن الحشوة / كلغ	مسافة الأمان/ متر
15 -1	315
20	355
25	382
30	405
35	427
40	446
45	464
50	480
60	510

وزن الحشوة / كلغ	مسافة الأمان/ متر
70	537
80	561
90	583
100	603
125	660
150	700
175	737
200	770
225	800

عندما تكون الحشوة أكبر من 225 كلغ تستعمل المعادلة التالية:

$$D = 140 \cdot \sqrt[3]{P}$$

حيث أن: D = مسافة الأمان / متر.
P = وزن الحشوة / كلغ.